日機連19環境安全－1

平成１９年度
サービスロボット運用時の
安全確保のためのガイドライン策定
に関する調査研究報告書

平成２０年３月

社団法人　日本機械工業連合会
社団法人　日本ロボット工業会

この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。
http://ringring-keirin.jp/

序

近年、技術の発展と社会との共存に対する課題がクローズアップされ、機械工業においても環境問題、安全問題が注目を浴びるようになってきております。環境問題では、京都議定書の第一約束期間が開始し、排出権取引やＣＤＭなどの柔軟性措置に関連した新ビジネスの動きも本格化し、政府や産業界は温室効果ガスの削減目標の達成に向けた取り組みを強化しているところです。また、欧州化学物質規制をはじめとする環境規制も一部が発効し、その対応策が新たな課題であるとともに、新たなビジネスチャンスとも考えられます。

一方、安全問題も、機械類の安全性に関する国際規格の制定も踏まえて、平成１９年には厚生労働省の「機械の包括的な安全基準に関する指針」の改正に伴い、リスクアセスメント及びその結果に基づく措置の実施が事業者の努力義務として規定されるなど、機械工業にとってきわめて重要な課題となっております。

海外では欧米諸国を中心に環境・安全に配慮した機械を求める気運の高まりから、それに伴う基準、法整備も進みつつあり、グローバルな事業展開を進めている我が国機械工業にとって、この動きに遅れることは死活問題であり早急な対処が求められております。

こうした内外の情勢に対応するため、当会では環境問題や機械安全に係わる事業を発展させて、環境・社会との共存を重視する機械工業のあり方を追求するため、早期からこの課題に取組み調査研究を行って参りました。平成１９年度には、海外環境動向に関する情報の収集と分析、それぞれの機械の環境・安全対策の策定など具体的課題を掲げて活動を進めてきました。

こうした背景に鑑み、当会では機械工業の環境・安全対策のテーマの一つとして社団法人日本ロボット工業会に「サービスロボット運用時の安全確保のためのガイドライン策定に関する調査研究」を調査委託いたしました。本報告書は、この研究成果であり、関係各位のご参考に寄与すれば幸甚です。

平成２０年３月

社団法人　日本機械工業連合会
会　長　　金　井　　務

はじめに

近年、産業用分野のみならず、非産業分野においても、公共の場や家庭内などで使用されるロボットの実用化が進んでおり、今後、このようなサービスロボットが急速に普及することが予想されております。

しかしながら、現在のところ、サービスロボットに関する安全対策やガイドラインなどは整備されておらず、また、こうしたロボットの安全対策は、従来の産業用ロボットとは明らかに異なるため、現行の産業用ロボットに関する安全規格類を適用した安全対策では、不十分であります。

このような状況において、すでに実用化されているサービスロボットの運用時の安全確保のためのガイドラインを策定することは、今後のサービスロボット普及促進のために不可欠であり、ロボット大国である我が国から、このようなガイドラインに基づく国際規格提案を行い、サービスロボット分野での国際規格策定のイニシアティブをとることは、我が国の国際規格戦略としても非常に重要であります。

本事業は、サービスロボット運用時の安全確保のためのガイドライン策定を目的としており、策定されたガイドラインにより、ロボット運用時の安全が確保されることにより、サービスロボットの普及及びサービスロボット産業の発展に大きく貢献するものであると確信しております。

最後に、本事業の遂行にあたり、経済産業省及び関係機関のご指導と本事業を当会に委託された社団法人日本機械工業連合会のご高配に深謝すると共に、本事業にご協力いただいたサービスロボット運用時の安全性ガイドライン調査研究専門委員会（委員長　池田博康　独立行政法人労働安全衛生総合研究所上席研究員）の委員各位のご尽力に対し、衷心より厚く御礼申し上げる次第であります。

平成２０年３月

社団法人　日本ロボット工業会
会　　長　井　村　　健　輔

サービスロボット運用時の安全性ガイドライン調査研究専門委員会　委員名簿

本委員会

	委員名	機関名・所属・役職
委員長	池田　博康	(独)労働安全衛生総合研究所　産業安全研究所労働災害調査分析ｾﾝﾀｰ 上席研究員
委　員	安藤　嘉則	群馬大学　大学院工学研究科機械システム工学専攻准教授
〃	加賀　義弘	経済産業省　製造産業局　産業機械課技術係長
〃	和泉　　章	経済産業省　産業技術環境局　情報電気標準化推進室室長
〃	山田　陽滋	(独)産業技術総合研究所　知能ｼｽﾃﾑ研究部門安全知能研究ｸﾞﾙｰﾌﾟ長
〃	小林　正啓	花水木法律事務所　弁護士
〃	小柳　樹弘	㈱損害保険ジャパン　企画開発部課長
〃	下笹　洋一	綜合警備保障㈱　開発技術部機器開発室課長代理
〃	笠上　文男	㈱ダイヘン　執行役員事業開発推進本部長
〃	井野　重秋	㈱テムザック　研究所次長
〃	橋本　秀一	㈱デンソーウェーブ　制御システム事業部技術企画室主幹
〃	松日楽信人	㈱東芝　研究開発ｾﾝﾀｰ　ﾋｭｰﾏﾝｾﾝﾄﾘｯｸﾗﾎﾞﾗﾄﾘｰ技監
〃	竹内　郁雄	㈱日立製作所　都市・ﾛﾎﾞﾃｨｸｽﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ応用ﾛﾎﾞｯﾄﾕﾆｯﾄ ﾕﾆｯﾄﾘｰﾀﾞｰ主任研究員
〃	榊原　伸介	ファナック㈱　常務役員ロボット研究所名誉所長
〃	青山　　元	富士重工業㈱　本社戦略本部クリーンロボット部部長
〃	村瀬　有一	㈱富士通研究所　自律システム研究部主任研究員
〃	嶋地　直広	北陽電機㈱　経営企画室課長
〃	三谷　宏一	松下電工㈱　生産技術研究所ﾛﾎﾞｯﾄ技術開発ｸﾞﾙｰﾌﾟ副参事
〃	日浦　亮太	三菱重工業㈱　先端機械・宇宙部先端機械装置設計課主任
〃	安田　賢一	㈱安川電機　技術開発本部開発研究所ﾛﾎﾞｯﾄ技術開発ｸﾞﾙｰﾌﾟ RT制御ﾁｰﾑ担当課長
〃	黒澤　豊樹	黒澤R&D技術事務所　所長
〃	太田　康裕	トヨタ自動車㈱　ﾊﾟｰﾄﾅｰﾛﾎﾞｯﾄ開発部第３開発ｸﾞﾙｰﾌﾟ長

ISO調査ワーキンググループ

	委員名	機関名・所属・役職
主査	高橋　浩爾	上智大学 名誉教授
委員	杉本　　旭	長岡技術科学大学 大学院技術経営研究科教授
〃	安藤　嘉則	群馬大学　大学院工学研究科機械システム工学専攻准教授
〃	田場　盛裕	経済産業省 産業技術環境局標準課情報電子標準化推進室情報二係長
〃	山田　陽滋	(独)産業技術総合研究所 知能ｼｽﾃﾑ研究部門安全知能研究ｸﾞﾙｰﾌﾟ長
〃	池田　博康	(独)労働安全衛生総合研究所 産業安全研究所労働災害調査分析ｾﾝﾀｰ 上席研究員
〃	岡田　和也	ＩＤＥＣ㈱　規格安全ｿﾘｭｰｼｮﾝｾﾝﾀｰ　規格安全推進ｸﾞﾙｰﾌﾟ
〃	森岡　岳也	㈱アマダ　技術企画部開発マネージャー補佐
〃	十川　修一	川崎重工業㈱　汎用機ｶﾝﾊﾟﾆｰﾛﾎﾞｯﾄﾋﾞｼﾞﾈｽｾﾝﾀｰ 企画管理部参与
〃	永田　　学	㈱神戸製鋼所　溶接カンパニー　溶接システム部次長
〃	岡部　真司	㈱ダイヘン　溶接メカトロカンパニー　ﾒｶﾄﾛ技術部ｸﾞﾙｰﾌﾟ長
〃	橋本　秀一	㈱デンソーウェーブ　制御システム事業部技術企画室主幹
〃	伊藤　孝幸	ファナック㈱　ロボット開発研究所所長
〃	蟹谷　　清	㈱不二越　ロボット製造所　開発部部長
〃	北村　篤史	三菱電機㈱　名古屋製作所　ﾄﾞﾗｲﾌﾞｼｽﾃﾑ部ﾛﾎﾞｯﾄ開発課専任
〃	松尾　健治	㈱安川電機　ロボット事業部ロボット工場制御技術部部長
〃	川島　　興	オリエンタルモーター㈱　ﾘﾆｱｼｽﾃﾑｶﾝﾊﾟﾆｰ　技術部技術課ﾘｰﾀﾞｰ
〃	黒澤　豊樹	黒澤Ｒ＆Ｄ技術事務所 所長
〃	下原　史靖	㈱デンソー　工機部第２技術室担当部員
〃	中村　尚範	トヨタ自動車㈱　生産技術本部工程革新推進室部長
〃	平原　春男	㈱UL Japan ｺﾏｰｼｬﾙｵﾍﾟﾚｰｼｮﾝｽﾞ事業部ｲﾝﾀﾞｽﾄﾘｰｾｸﾀｰ部ｱｶｳﾝﾄﾏﾈｰｼﾞｬｰ
〃	大西　正紀	アシスト　シンコー㈱　ｴﾝｼﾞﾆｱﾘﾝｸﾞ本部ｼｽﾃﾑｲﾝﾃｸﾞﾚｰｼｮﾝ部担当部長

目　　次

・序
・はじめに
・サービスロボット運用時の安全性ガイドライン調査研究専門委員会名簿

１．調査研究の概要 …… 1
1.1　調査研究の目的 …… 1
1.2　調査研究の概要 …… 1
1.3　調査研究の体制 …… 1

２．サービスロボット運用時の安全性ガイドラインに関する検討 …… 2
2.1　概要と審議経過 …… 2
2.2　サービスロボット運用時の使用者の責任 …… 4
2.3　サービスロボット運用時の安全性ガイドライン草案 …… 10
2.4　今後の検討課題 …… 18

３．ＩＳＯにおける標準化動向 …… 19
3.1　ISO/TC184/SC2 の活動状況 …… 19
3.2　国際規格回答状況 …… 21
3.3　ＩＳＯの国際会議報告 …… 22

４．まとめ …… 67

付属資料 …… 68

１．調査研究の概要

1.1　調査研究の目的

サービスロボットとは、人間、社会及び機器（製造に用いられるものを除く）に対して有用性を提供するロボットである。

現在標準化が行われているサービスロボットの設計上の安全対策では、サービスロボットの基本的・共通的な安全対策について検討されており、実際に適用される様々な用途ごとに、基本的・共通的な設計上の安全対策だけではカバーしきれないリスクが残ってしまう可能性がある。それらの残留リスクによる危険性を回避し、サービスロボット運用時の安全を確保するためには、メーカはユーザ等に残留リスク等の情報を開示し、それらについて説明する必要があり、ユーザはメーカの情報に基づき安全な運用を行うと共にメーカが予期しない危険が発生するような運用は避ける必要がある。このようなメーカが開示すべき情報等や運用時にユーザが守らなければならない事項などをまとめるためには、一定のガイドラインが必要であり、運用時のガイドラインの策定はサービスロボットの普及のために必要不可欠である。このため本事業ではサービスロボット運用時の安全確保のためのガイドラインを策定することを目的とする。

1.2　調査研究の概要

本年度はサービスロボット運用の際の安全確保ためのガイドライン策定のため、以下の調査研究を行った。

・サービスロボット運用の際の安全確保のための調査研究

メーカがユーザにロボットを提供する際に開示提供すべき情報はどのようなものがあるか、安全上問題となる情報の種類内容等を中心に検討を行うとともに、ユーザがロボットを使用する際、安全上どのようなことを守らなければならないか、具体例を基に検討を行った。

また、サービスロボットの安全性と密接に関係する産業用ロボットの安全性に関するISO 規格改訂の国際会議（6 月米国ワシントン DC、10 月欧州）に出席してその動向を調査し、ガイドライン策定の際に反映させた。

・サービスロボット運用の際の安全確保のためのガイドラインの策定

サービスロボット運用の際の安全確保のためのガイドラインの策定のために、社会制度や保険等の検討を行うと共に、ロボットのもたらす利便とリスクの需要についての検討に基づき、ガイドライン骨子の策定を行った。

1.3　調査研究の体制

ロボットメーカ、ユーザ及び学識経験者によって構成されるサービスロボット運用時の安全性ガイドライン調査研究専門委員会(委員長　池田博康　独立行政法人労働安全衛生

総合研究所上席研究員）を当工業会内に設置し、本委員会とISO調査ワーキンググループ（主査　高橋浩爾　上智大学名誉教授）によって調査研究を行った。

本委員会は、調査研究の方針を決定し、事業の進展を統括すると共に、サービスロボット運用の際の安全確保ためのガイドライン策定のための調査研究を行った。

ISO 調査ワーキンググループは、サービスロボットの安全性検討に密接に関連する ISO 10218（産業用マニピュレーティングロボット－安全性）の改訂作業に関して、日本提案及びISOから回付される国際投票に対する日本回答の作成、各国提案の検討及び関係主要国の現状等の調査を行った。

２．サービスロボット運用時の安全性ガイドラインに関する検討

2.1　概要と審議経過

2.1.1　概要

現在標準化が行われているサービスロボットの設計上の安全対策では、サービスロボットの基本的・共通的な安全対策について検討されており、実際に適用される様々な用途ごとに、基本的・共通的な設計上の安全対策だけではカバーしきれないリスクが残ってしまう可能性がある。それらの残留リスクによる危険性を回避し、サービスロボット運用時の安全を確保するためには、メーカはユーザ等に残留リスク等の情報を開示し、それらについて説明する必要があり、ユーザはメーカの情報に基づき安全な運用を行うと共にメーカが予期しない危険が発生するような運用は避ける必要がある。このようなメーカが開示すべき情報等や運用時にユーザが守らなければならない事項などをまとめるためには、一定のガイドラインが必要であり、運用時のガイドラインの策定はサービスロボットの普及のために必要不可欠である。

そこで、本調査研究では、サービスロボットの愛・地球博における実証運用などを参考に、サービスロボット運用時の安全性ガイドラインの策定に向けた検討を開始した。

今年度は、サービスロボット運用時の安全性ガイドライン策定のために、次のような調査研究を実施した。それらの詳細については、2.2 以降に具体的に述べることとする。

・サービスロボットに関する保険及び法律についての検討

サービスロボットに関する保険及び法律について、それぞれの専門家にプレゼンテーションをお願いし、現状を把握すると共に、サービスロボット運用時の安全性ガイドラインの策定への反映方法等の検討を行った。

・サービスロボット運用時の安全性ガイドラインの策定に関する検討

メーカがユーザにロボットを提供する際に開示提供すべき情報はどのようなものがあるか、安全上問題となる情報の種類内容等を中心に検討を行うと共に、ユーザがロボットを使用する際、安全上どのようなことを守らなければならないかについて検討を行った。

また、それらの検討結果に基づき、サービスロボット運用時の安全性ガイドライン骨子を策定した。

2.1.2　審議経過

今年度は、サービスロボット運用時の安全性ガイドライン調査研究専門委員会において５回の審議を行った。

第１回目は、今年度の進め方の検討及び次年度以降の計画について審議を行った。その結果、今年度はサービスロボットに関する保険及び法律について検討を行うと共に、メーカがユーザにロボットを提供する際に開示提供すべき情報はどのようなものがあるか、

安全上問題となる情報の種類内容等を中心に検討を行うと共に、ユーザがロボットを使用する際、安全上どのようなことを守らなければならないかについての検討に基づき、サービスロボット運用時の安全性ガイドライン骨子を策定することになった。

第２回目は、サービスロボットに関する保険について、専門家にプレゼンテーションをお願いし、現状を把握すると共に、サービスロボット運用時の安全性ガイドラインの策定への反映方法等の検討を行った。

第３回目は、サービスロボットに関する法律について、専門家にプレゼンテーションをお願いし、現状を把握すると共に、サービスロボット運用時の安全性ガイドラインの策定への反映方法等の検討を行った。

第４回目は、メーカがユーザにロボットを提供する際に開示提供すべき情報はどのようなものがあるか、特にロボットの導入時や運用時を中心に検討を行うと共に、ガイドライン目次案について検討を行った。

第５回目は、ガイドライン目次案に基づき、具体的規定項目や規定内容の素案について検討し、ガイドライン骨子をまとめた。また、今年度の成果報告書の取りまとめについて検討を行った。

2.2　サービスロボット運用時の使用者の責任

2.2.1　サービスロボット運用時の「誤使用」とメーカーの法的責任

(1)　問題の所在

サービスロボット運用時に事故が発生し、人の生命身体財産に損害が発生した場合、当該ロボットの製造業者等（製造物責任法第２条第３項）は、当該ロボットに「欠陥」が認められるときは、製造物責任法に基づく損害賠償責任を負う。ここに「欠陥」とは、法律上「当該製造物の特性、その通常予見される使用形態、その製造業者等が当該製造物を引き渡した時期その他の当該製造物に係る事情を考慮して、当該製造物が通常有すべき安全性を欠いていることをいう」と定義されているが、ユーザー(使用者)の使用方法が製造業者等の想定する使用方法を逸脱していた場合、民事訴訟においては、「その通常予見される使用形態」に該当するか否かが争点となる。

この点に関し参考となる裁判例として、最高裁判所第３小法廷平成５年３月３０日判決をご紹介したい。この裁判例は、国家賠償法２条１項にいう「公の営造物の設置または管理に瑕疵」があるか否かが問題となった事例判決であって、判例としての拘束力や、製造物責任法の解釈規準としての有効性が保障されたものではないが、判決文の説示は、サービスロボット運用時の事故における製造業者等の責任の範囲を予測する上で大いに参考になると思われる。

(2)　本件の事案と判決内容

本件は、５歳１０ヶ月の男児がテニスの審判台によじ登り後ろから降りようとしたとこ

ろ、審判台が後ろ向きに倒れ、男児が下敷きになって死亡した事案である。１審と２審は審判台を管理する町において国家賠償法２条１項にいう「公の営造物の設置または管理に瑕疵」があったと判断したが、最高裁判所はこれを否定して、大要、次のように説示した。「管理者は、審判台が本来の用法に従って安全であるべきことについて責任を負うのは当然として、その責任は原則としてこれをもって限度とすべく、本来の用法に従えば安全である営造物について、これを設置管理者の通常予測し得ない異常な方法で使用しないという注意義務は、利用者が負うのが当然である。」

(3)　本判決の解説

本判決は、同種事件の先例とされている最高裁判所第３小法廷昭和５３年７月４日判決の「営造物の通常の用法に即しない行動の結果事故が生じた場合において、その営造物として本来具有すべき安全性に欠けるところがなく、右行動が設置管理者において通常予測することのできないものであるときは、右事故が営造物の設置又は管理の瑕疵によるものであるということはできない。」という判断基準に準拠しつつ、同判決が使用しなかった「本来の用法」という用語を用いているため、次のような解説が加えられている。

すなわち、物の使用方法について、「本来の用法」「通常の用法」「異常な用法」の３段階を観念し、「本来の用法」に従った使用の際生じた事故については、設置管理者は原則として責任を免れない。これに対して、「本来の用法」でない用法に基づく事故について、設置管理者は原則として責任を負わないが、例外として、その使用方法が常態化して「通常の用法」となっている等の事情により、設置管理者にもその使用方法が通常予測しうるものであった場合には、設置管理者は責任を負う。最後に、当該用法が「通常の用法」とさえ言えない「異常な用法」である場合には、設置管理者は（客観的には予見が可能であったとしても）責任を負わない。

(4)　本判決の意義とサービスロボット運用ガイドラインへの当てはめ

製造物責任法上の欠陥を判断する一規準は、「その通常予見される使用形態」であるが、裁判では現実に事故が発生している以上、その事故は予見可能であったという判断に傾きやすい。しかし本判決に関する上記解説を製造物責任法上の裁判に当てはめれば、客観的に予見可能であるだけでは足りないという規準を導くことが可能であり、この点で、サービスロボットの製造業者等にとって有利である。

他方、通常の使用方法であれば予見義務が発生するという意味において、サービスロボットの製造業者等がいかにマニュアル等で「本来の用法」を限定したとしても、それだけで責任を免れるものではないという点において、注意が必要である。

このような規準をサービスロボット運用ガイドラインへ当てはめるならば、第一に、製造業者等に対して、マニュアル等で、本来の用法を明確かつユーザーにわかりやすく呈示する義務を課す必要がある、ということになる。第二に、製造業者等は、マニュアル等で、本来の用法を限定するだけでは足りず、本来の用法以外の「通常の方法」を予測し、かか

る「通常の用法」によっても事故が発生しないよう、万全の対策を予め講じておく必要がある、ということになる。

2.2.2　サービスロボットのユーザーによるリスクの受け入れと責任の所在

前節では、主にサービスロボットメーカーが取るべき責任範囲を製造物責任法の観点から論じたが、一方、ユーザーの立場から自らの安全を確保するために運用上で考慮すべき責任を考える。

サービスロボットのメーカーからユーザーに引き渡されるロボットは、通常完全に安全な製品として提供されるわけではなく、いくらかの残留リスクが付随している。たとえ、メーカーが前述の「通常の用法」を想定して安全設計を実施し、製造されたロボットであっても、どうしても低減されないリスクは残り、これをロボット運用段階で吸収することがユーザーの役割となる。このようなメーカーとユーザーとの関係は、産業用ロボットを含む産業機械設備では明確に規定されており、サービスロボットも機械である以上は基本的にこの関係を指向することになる。そこで、先ず日本の産業用機械設備に関連する安全規則類を理解し、その上でサービスロボットに適用することを考える。

(1)　労働安全衛生法に基づくユーザーの努力義務

日本の労働安全衛生関連法令則体系（「労働安全衛生法」、「労働安全衛生法施行令」、「労働安全衛生規則」）では、労働者の安全と健康を確保するため、必要最低限の最大公約数的な措置を規定しているが、これらの規則等の実施対象の主体は事業者である。すなわち、ユーザーの立場には、メーカーから機械設備を導入して設置する事業者(事業主)とその機械設備を実際に使用する労働者(作業者)の二者があり、前者が後者の安全を確保する義務を負う。したがって、産業用途以外のロボットのユーザーとは条件が異なる場合もあり得るが、広くユーザーの責務として述べる。

表 2.2.1　改正労働安全衛生法における第 28 条の 2 新設（事業者の行うべき調査等）

第二十八条の二　事業者は、厚生労働省令で定めるところにより、建設物、設備、原材料、ガス、蒸気、粉じん等による、又は作業行動その他業務に起因する危険性又は有害性等を調査し、その結果に基づいて、この法律又はこれに基づく命令の規定による措置を講ずるほか、労働者の危険又は健康障害を防止するため必要な措置を講ずるように努めなければならない。*ただし、当該調査のうち、化学物質、化学物質を含有する製剤その他の物で労働者の危険又は健康障害を生ずるおそれのあるものに係るもの以外のものについては、製造業その他厚生労働省令で定める業種に属する事業者に限る。*
２　厚生労働大臣は、前条第一項及び第三項に定めるもののほか、前項の措置に関して、その適切かつ有効な実施を図るため必要な指針を公表するものとする。
３　厚生労働大臣は、前項の指針に従い、事業者又その団体に対し、必要な指導、援助等を行うことができる。

表 2.2.2　改正労働安全衛生法に伴う労働安全衛生規則第 24 条の 11 新設
（危険性又は有害性等の調査）

第二十四条の十一　法第二十八条の二第一項の危険性又は有害性等の調査は、次に掲げる時期に行うものとする。 **一　建設物を設置し、移転し、変更し、又は解体するとき。** **二　設備、原材料等を新規に採用し、又は変更するとき。** **三　作業方法又は作業手順を新規に採用し、又は変更するとき。** **四　前三号に掲げるもののほか、建設物、設備、原材料、ガス、蒸気、粉じん等による、又は作業行動その他業務に起因する危険性又は有害性等について変化が生じ、又は生ずるおそれがあるとき。** **２　法第二十八条の二第一項ただし書の厚生労働省令で定める業種は、令第二条第一号に掲げる業種及び同条第二号に掲げる業種（製造業を除く。）とする。**

平成18年4月1日の労働安全衛生法の改正により、事業者によるリスクアセスメント(条文中では「危険性・有害性の調査」と表記）対象の拡大とその低減措置を拡充することが求められた。これらの項目は労働安全衛生法第28条の2（表2.2.1）として新設された条項であり、事業場における設備や原材料、作業講堂等に起因する危険性・有害性等の調査の実施と、その結果に基づいた必要措置の実施を求めているが、同表の下線部の表現にあるように、この要件は努力義務となっている。改正前は全ての事業者が化学物質等の有害性調査とその措置を努力義務として規定していたが、今回の改正ではそれに加えて、製造業等対象業種を対象に調査対象を建設物、機械設備、作業行動等の危険性にまで拡大している（第28条の2の斜体字部分）ことが特徴である。

なお、この対象業種とは、労働安全衛生規則第24条の11第2項（表2.2.2）により、労働安全衛生法施行令第2条で定めた業種と指定されており、安全管理者を選任しなければならない19業種として、労働安全衛生法施行令第3条に規定の常時50人以上の労働者を使用する事業場が対象となっている。ただし、この法第28条の2では事業場規模を問わないため、これらの50人未満の事業場にも適用されることに留意が必要である。

(2)　ユーザーによるリスクアセスメントの実施

労働安全衛生法第28条の2第2項の規定に基づいて、リスクアセスメントとリスク低減措置の基本的な考え方と実施事項が、「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」として発行された（平成18年3月10日付)。それによると、事業者は事業場の安全管理者にリスクアセスメントの実施を管理させて、機械設備の専門家を参画させるよう努めることが要請される。その他の事業者のための主要な要件としては、次の通りである。

・ リスクアセスメントの実施に当たり、必要な情報を入手、活用する。
・ 作業標準等に基づいて必要な単位で作業を洗い出した上で、リスクの分類に則してリスクを特定する。

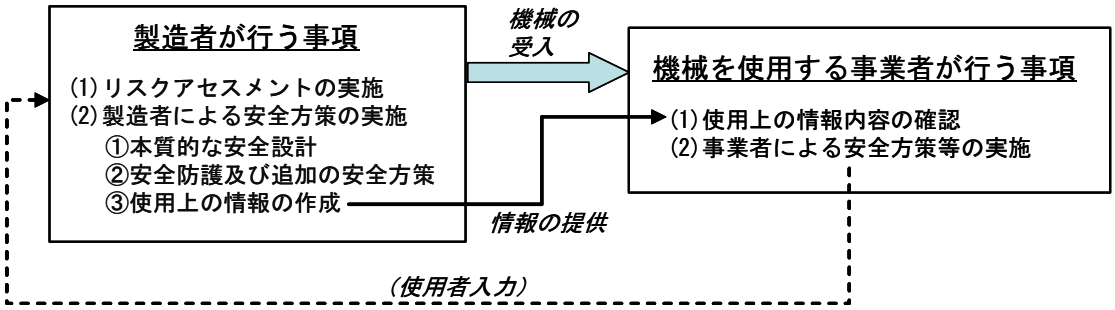


図 2.2.1　機械の包括的な安全基準に関する指針における手順

・ 負傷又は疾病の重篤度及びそれらの発生の可能性の度合いを勘案してリスクを見積もり、リスク低減の優先度を定める。

・ リスク低減措置は、設計・計画段階でのリスク除去又は低減、インターロック等の工学的対策、マニュアル整備等の管理的対策、個人保護具の使用、の順で内容を検討する。

以上は、基本的に「労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針」（平成11年）の特定の具体的実施事項として位置付けられるものであり、また、「機械の包括的な安全基準に関する指針」（平成19年改定）で定めている事項が含まれる。

「機械の包括的な安全基準に関する指針」は図2.2.1に示すように、関連機械安全規格（JIS B9700,9702）の内容に沿った形で、機械設備の製造者側へリスクアセスメントの実施とその結果に基づく安全方策の実施を求めている。加えて、製造者からの残留リスクに関する情報に基づいた措置を事業者に求めているが、今回の法改正により、事業者の大半が実質的にリスクアセスメントとリスク低減方策の実施をしなければならなくなったため、その実行に当たって、導入、設置する機械設備の（残留）リスクを把握することが必然的に要求される。前述したように、「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」で事業者による情報入手が規定されているが、留意事項として「新たな機械設備等を外部から導入しようとする場合には、当該機械設備等のメーカーに対し、当該設備等の設計・製造段階において調査等を実施することを求め、その結果を入手すること。」と掲げられている。すなわち、今回の改正労働安全衛生法の施行後は、これまで以上に製造者が事業者へ提供するリスクに関する情報（質、量ともに）が重要となるとともに、事業者からの情報提供の要請が厳しくなることが予想され、また、事業者から製造者へのフィードバック（図2.2.1における使用者入力、例えば環境条件や新たな危険源情報等）も期待される。

(3)　サービスロボットのユーザーによるリスクへの対処

これまで、一般機械設備(産業用ロボットを含む)におけるメーカーとユーザーの安全確保のための役割について述べてきたが、非産業用途も含むサービスロボットの運用に当

たっては事業者という立場が存在しないため、純粋なロボットユーザー(例えば家庭内の使用者)に改めてリスクアセスメントを行わせることは困難である。リスクアセスメントプロセスの内、具体的な危険源同定やリスク評価などはもとより、リスクアセスメントプロセスの最終段階である「適切なリスク低減」結果の判断でさえ、個々のユーザーに求めることは難しい。適切にリスク低減がされたか否かの判断を個々のユーザーが行うということは、メーカーのリスク低減結果後に残るリスクをユーザー個人が受容することであり、「安全」の判断を与える指針 JIS Z8051ではこのような個人的判断に従う契約を、メーカーがリスクアセスメントを果たした結果として認めている。

しかし、このような契約に基づく「安全」は手術ロボットや特定者向けの介護ロボット以外には適用できず、一般的にはメーカーが最高水準の安全技術を施してリスク低減を行い、想定ユーザーに代わって「適切なリスク低減」がなされたと宣言することになる。産業用ロボットメーカーの場合は、想定ユーザーが十分残留リスクを解消して受け入れることができる準備（すなわち、使用上の情報提供）をすることによって、事業者が残留リスクを実際の使用者にとっての受容レベル以下に減少させることを期待する。

一方、サービスロボットの場合は、産業用ロボットのように使用環境や条件（ユーザーの特定）を限定することは難しく、図2.2.2に示すように対象ユーザー毎の受容リスクレベルも異なる。メーカーが宣言した残留リスクのレベル（図では許容レベル）と個々の受容リスクレベルとの差は、事業者の立場としてメーカーもしくはユーザーが解消する必要があり、そのため次の方策が考えられる。

a. 操作方法の教育・訓練（メーカーがユーザーに対して実施）
b. 資格・免許による使用者・操作範囲の限定（上記 a の結果として）
c. 管理による使用者・操作範囲の限定（ユーザー側）
d. 保護具等の利用（ユーザー側）
e. 便益とのトレードオフ（ユーザーによるリスク緩和、場合によりメーカーとの契約）

なお、万一の事故に対する保険もリスク解消手段として検討されたが、これは運用失敗後の事後の補償目的のため、運用時の安全性ガイドラインには含めないこととした。便益とのトレードオフについては各個人の基準で決定できる場合を除き、具体的な判断基準を示すことは困難とされるが、コストや技術レベルの観点も含めて様々な運用事例で検討を続ける必要がある。

ちなみに、ここではリスクのレベルを受容、許容と使い分けているが、リスク理論に依れば、前者を「受け入れ可能なリスク（Acceptable risk）」または「受け入れられているリスク（Accepted risk）」、後者を「受忍可能なリスク（Tolerable risk）」と呼んでおり、後者の方が自発性が低く我慢して受け入れているというニュアンスを含んでいる。図2.2.2の許容レベルはメーカーがユーザーに強いているという意味である。なお、「受け入れられているリスク」は例えば自動車事故のリスクが該当すると言われ、新しいサービスロボットのリスクレベルを相対的に比較するための参照用に用いることができる。

2.3　サービスロボット運用時の安全性ガイドライン草案

これまでの議論に基づき、ユーザーがサービスロボットを運用するに当たって、安全を確保するためのガイドライン草案の作成を試みた。基本的には、メーカーのための安全設計要件とは異なり、メーカーとユーザー間のリスク格差の解消を図るために前述した事業者の立場として要件を記述した。そのため、非産業用途のサービスロボットでは、事業者がメーカーもしくはユーザーのいずれかの立場となることがある。

また、サービスロボットの該当範囲や関係主体については「次世代ロボット安全性確保ガイドライン」（平成19年7月制定）を参照するとともに、前述の労働安全衛生法、機械の包括的な安全基準に関する指針、及び産業用ロボットの安全関連指針や規格との齟齬のないように検討を行った。

以降、「サービスロボット運用時の安全性ガイドライン」草案を記すが、検討に当たって議論となった項目については、解説を付記する。

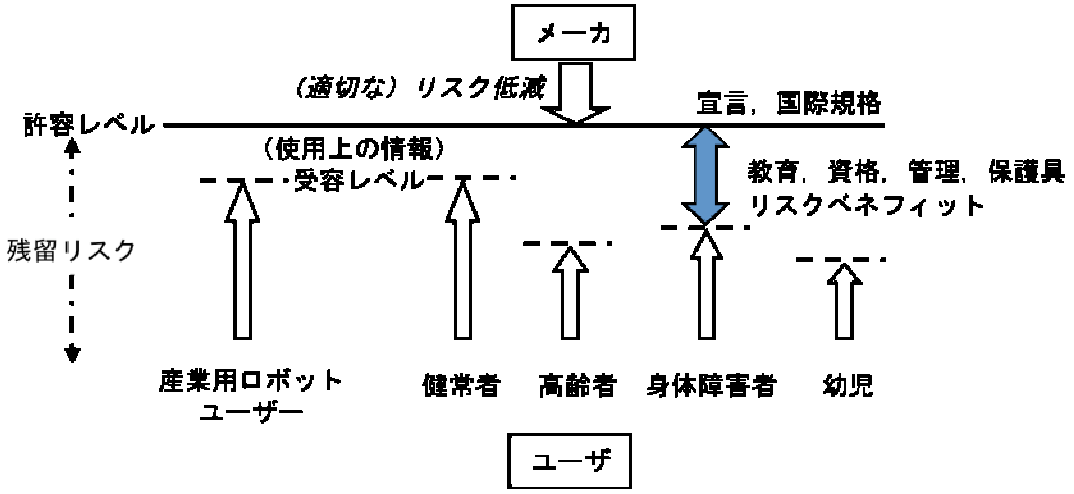


図 2.2.2　サービスロボットのメーカーとユーザーによるリスク認識のレベル

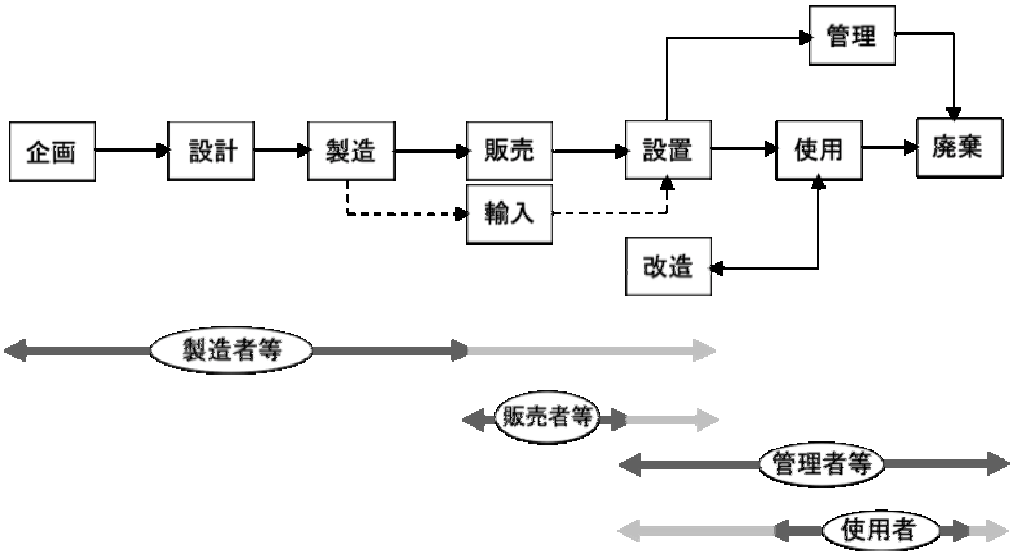


図 2.2.3　サービスロボットのライフサイクルと関係主体との関連

「サービスロボット運用時の安全性ガイドライン（草案)」

【１．目的・範囲】

このガイドラインは，主にサービスロボットの管理者，使用者に対して，サービスロボットを安全に運用するためのマネジメント（体制，計画等，リスク管理を含む），技術的要件等を定める。このガイドラインの適用範囲は、サービスロボットのライフサイクルステージ（企画，設計，製造，輸入，販売，設置，管理，使用，改造，廃棄）の内，設置以降の段階とする。

［**解説**］運用の主体者は、「次世代ロボット安全性確保ガイドライン」で定義される管理者と使用者である。ただし，販売者であっても，管理者の立場である場合は運用主体に含める。また、製造者の仕様から変更があった場合（例えば，インテグレータによる改造）も、運用に含める。図2.2.3は、サービスロボットの関係主体がライフサイクルのどの段階に関わるかを示している。関係主体の関与範囲を表す矢印の内、グレーの部分は主にインテグレータの役割をどの主体が担うのかにより、また、対象サービスロボットの種別により変化する。

サービスロボットとは、管理者や使用者にサービスを提供する次世代ロボットをいう。ただし，空中（宇宙），海底，人体内を稼働領域とするロボット，軍事用ロボット，手術用ロボットは含まない。また，産業用ロボットはサービスを直接人に提供しないので基本的に含まない。

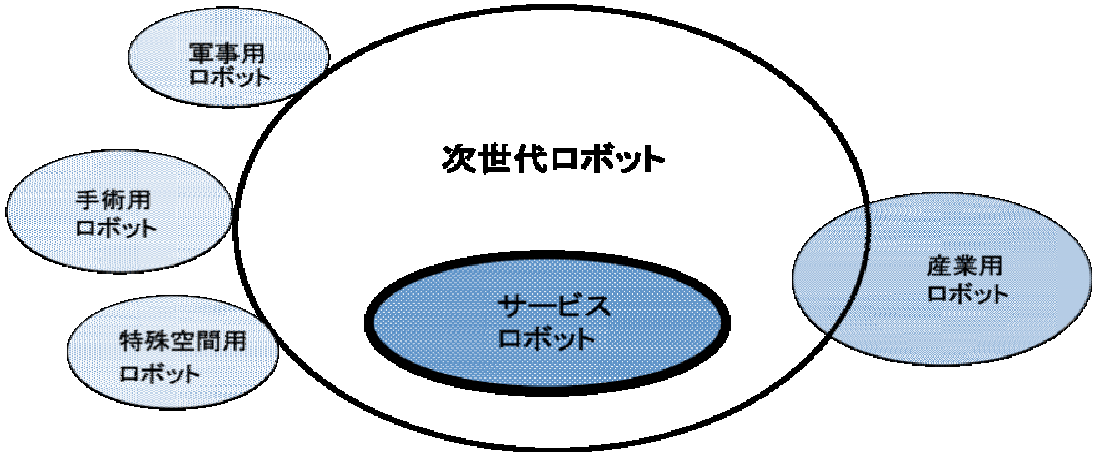


図 2.2.4　サービスロボットの位置付け

対象となるロボット例：清掃ロボット，搬送ロボット，受付・案内ロボット，警備ロボット，生活支援ロボット，介護支援ロボット，メンテナンスロボット，農業支援ロボット，漁業支援ロボット，エンターテインメントロボット，教育用ロボット，コミュニケーションロボット，ペットロボット，玩具ロボット

［**解説**］次世代ロボットとは，「稼働領域を人間の存在領域と共有するロボット」（次世代ロボット安全性ガイドライン）であり，パーソナルロボットあるいは人間共存型ロボットとも呼ばれる。次世代ロボットの定義には産業用ロボットが含まれるが、サービスロボットには含まれない。

対象となるサービスロボットの種類は多岐にわたるが,安全確保のための共通の考え方,要件を規定し，各論については記述しない。ただし，サービスロボットのグループとして共通な適用可能な要件等があれば含める。

【２．定義】

このガイドラインで用いる用語を次のように定義する。

a. サービスロボットに関わる主体者：製造者等，管理者等，販売者等，使用者（次世代ロボット安全性ガイドライン参照）

b. リスクアセスメント関連：使用上の情報（製造者等が提供），残留リスク（製造者等による適切なリスク低減実施後に残るリスク，許容（合理的）リスク），受容リスク（使用者等が認める受け入れ可能なリスク，消費者期待基準），リスクのトレードオフ（例えばリスクベネフィット）

c. 保護方策：補足的防護手段，保護具

d. 運用関連：運用体制，運用計画，安全性立証（検証）

e. その他：

［解説］用語に関しては、草案内容が確定次第改めて定義を要する用語を抽出する予定である。基本的には、他の関連規格等で定義されている用語は定義を変更せずに利用する。

【３．運用の基本】

a. 運用に当たっての基本方針：管理者等または使用者は，製造者等または販売者等からの残留リスクに関する情報（使用上の情報）を理解して，これに基づく運用計画を策定して実施しなければならない。

［解説］運用主体は通常管理者等または使用者に当たるが，基本的に管理者等が使用者のロボット使用時の安全確保のための準備と方策を講ずる。ただし，この管理者等の役割を製造者等または販売者等が担うことがある。また，使用者が管理者等の立場を兼ねる場合もある。

b. 管理者等は，製造者等または販売者等によるリスクアセスメント結果を確認して必要ならば再度アセスメントを実施して，保護方策や運用上によるリスク低減方策を講じなければならない。

［解説］リスク受容の判断は原則使用者が行う。

c. 管理者等は，上記方策が機能するための運用体制と運用実施計画（運用規定）を策定し，これらがライフサイクルに渡って維持されるように実施しなければならない。そのため，管理者等が計画を策定して方策を実施（保全，訓練等を含む）し，使用者は管理者等から提供される使用上の情報を理解して遵守しなければならない。

d. 運用計画の実施に当たり，管理者等は製造者等または販売者等に必要な情報を請求，または計画の一部を委託することがある。

［解説］運用上の責務は管理者等が負う。管理者等は、産業用ロボットを作業者へ提供する事業者に相当する。

【４．運用体制】

a. 運用主体の組織：ロボットの運用に当たって管理者を定めなければならない。使用者は管理者の管理の下にロボットを利用しなければならない。

b. 管理者等の役割：管理者等は、製造者等ならびに販売者等から提供された情報に基づく適切なロボットの設置、定期的な点検等を含めた管理計画の策定、及びそれに基づいた保守点検を行わなければならない。また、使用者からのロボットの不具合等の情報収集と、その結果に基づいた使用者のロボット利用の許可を判断しなけれ

ばならない。改造は、製造者等または管理者等のみが行うことができる。製造者等および管理者等が必要な改造を行うときは、再度リスクアセスメントを実施し、これらに関連する文書を保存しなければならない。ロボットの利用を終了したときは、管理者等は適切な方法によるリサイクルを含めた廃棄を行わなければならない。

c. 使用者の役割：使用者は、管理者の設定した使用方法に従ってロボットを利用しなければならない。もし、使用中に不具合等が発生した場合は、速やかに管理者等へ連絡しなければならない。

d. 組織間の情報伝達と共有：使用中に発生した不具合（故障を含む）については、使用者から連絡を受けた管理者等が販売者等を通じて製造者等に連絡しなければならない。ロボット運用時に発生した事故や重大な不具合等については、管理者はそれらの状況を販売者および製造者に文書等で連絡しなければならない。管理者等は、製造者等によるそれらの原因についての調査結果や対応策について連絡を受けた後、対応策を速やかに実施しなければならない。

e. 情報の公開：ロボットが第三者に暴露される場合、管理者等はロボットのリスクについて第三者へ知らせることが望ましい。

【５．運用実施計画】

【5.1　管理者等によるリスクアセスメント】

a. 基本：管理者等は、製造者等または販売者等からの残留リスクに関する情報（使用上の情報）を理解した上で、残留リスクが十分低減されないと判断されるときは、実際の使用環境・条件を考慮したリスクアセスメントを実施しなければならない。

b. 必要な情報の確認：管理者等は、製造者等が作成または販売者等が準備する取扱説明書、設置手順書、安全指導書等が備わっていることを確認しなければならない。

c. 残留リスクの把握と低減方法：管理者等は、製造者等または販売者等が提供する使用上の情報を認識し、リスク低減のための手段の存在とその機能を確認しなければならない。

d. リスクアセスメント結果の確認と残留リスクの判断：上記 c の確認結果が不十分である場合、管理者等は、使用上の情報の理解した上で、使用者によるリスク受容の確認、リスクベネフィットあるいは消費者期待基準等のリスク受容の判断を実施しなければならない。必要な場合、追加のリスク低減手段を講じなければならない。

e. 再リスクアセスメント：管理者等は、使用に当たっての新たな危険源が生じる場

合はリスクアセスメントを実施して、再び上記ｄを繰り返さなければならない。

f. 保護方策の適用（警告，保護具を含む）：リスクアセスメントの結果によって、必要に応じて実施しなければならない。

【5.2　導入計画】

サービスロボットの導入を計画し、管理者等や販売者等または製造者等が、安全な運用を目指して据付や試運転を実施する場合、次の要件に従わなければならない。

［解説］前出「機械の包括的な安全基準に関する指針」に、『使用の開始作業である据付、試運転等を行う際に、「機械の製造等を行なう者」及び「機械を労働者に使用させる事業者」は、「危険性又は有害性の同定」を実施しなければならない』と規定されていることから、管理者は製造者又は販売者とともに規定事項を実施し、安全面での漏れが無いように努めねばならない。

[5.2.1　据付]

サービスロボットの取扱説明書に記載された「使用環境の条件」や「動作や操作及び保管のために確保する空間」を満たした配置となるよう据付なければならない。また、空間制限等の現場の実情に合わせた処置を講じて、電気配線や配管等の設備を適正に配置しなければならない。

[5.2.2　試運転]

ロボットの機能が正常であることを確認し、保証や安全性に関する事項を使用者へ説明した上で、実際に動作させての試運転を行わなければならない。また、保守や故障時の対応に関しても説明しなければならない。実施すべき説明内容は次による。

(1) 製品の機能

- 仕様書等による機能
- 検査成績証、等による正常性

［解説］医療や介護ロボットでは大学等で実施した治験報告も説明している。

(2) 保証に関する事項

- 製品保証書
- ソフトウェア使用権許諾証

(3) 安全性に関する事項

- 取扱説明書に記載の「安全に関する注意事項」
- 製造者等による「装置の残存リスク」や「使用上の情報」
- 管理者により実施する「安全保護及び付加保護方策の実施」
- 製品安全レビュー報告書等

(4) 試運転時

- 取扱説明書に基づく「本来の用法」、加えて「異常な用法」及び「禁止する用

法」等

［**解説**］通常の取扱説明書は分量が多いため、「本来の用法」を記した要約版を準備すると効果的である。

- 操作方法の模範実演と実際の使用者による操作の実演

(5) 保守や故障時の対応

- 日常点検や定期点検等の保守
- 故障や異常動作時の処置と連絡先等の対応

【5.3　安全立証計画】

管理者等は、ロボット導入段階及び据付時において、安全妥当性を次により検証しなければならない。

a. 据付後の使用環境及び安全性能確認：使用環境の変化や安全仕様との照合（製造者等または販売者等の立ち会い，5.2に従う）。
b. 残留リスクのレビューとリスクアセスメント（5.1に従う）
c. 保護方策（5.1に従う）の適用確認
d. 使用者への残留リスク伝達と使用者からのフィードバック
e. 関連安全規則・規格等の対応確認

【5.4　安全指導計画】

管理者等は、使用者がロボット使用中に必要な保護方策が確実に維持されるように、使用者を指導する計画を策定しなければならない。この計画の内容は、残留リスクに応じて次の順序で採用する。

(1)　管理者等による使用者への安全指導計画の内容の説明
(2)　管理者等による安全指導計画の実施：指導内容の教育・トレーニング
(3)　管理者等による資格制度：安全指導された使用者の限定

安全指導計画(1)の内容は以下による。

a. 安全上の情報の説明（関連資料の提供を含む）
b. 動作空間の制約条件の認識と対応策の確認（別途手順書を参照）
c. 起動前の安全確認（別途手順書を参照）
d. 操作と手順：起動、運転、手動操作、緊急操作
e. 保全：日常点検（始動点検）、定期点検、清掃、部品交換
f. 異常・トラブル処理：対応措置、原因調査、通報（事故、補修要請、リコール）
g. 復旧（再起動）
h. 廃棄：処分方法、環境対対策

使用者への教育・トレーニング(2)は次によらなければならない。

a. 使用者の安全指導内容の習熟のため、管理者等により実施する。
b. 教育、トレーニングを実施する管理者等は、該当ロボットに関する知識及び操作等についての経験を有し、必要に応じて製造者等または販売者等の協力を求める。

安全指導された使用者の限定(3)（ロボットの有資格者の規定）は次によらなければならない。

a. ロボット操作者を限定するため、管理者等は安全指導内容を教育され十分習熟した使用者に操作資格を与える。
b. この資格は有効期限を持つとともに、該当ロボットの改造、バージョンアップ等で仕様が変更された場合にも改めて資格取得する。
c. 有資格者以外の使用制限は、物理的なキー等の手段を利用しない限り、管理者等により制限管理する。

なお、安全指導計画(1)の各項目の詳細内容については、次の通りである。

操作：管理者等は想定される不具合に対する処置が確実に実施されるよう、使用者に操作の指導を行わなければならない。

保全、点検、修理：管理者等は必要があれば定期的に点検を行い、安全性能の確認を行わなければならない。ロボットのメンテナンスが十分に実施可能な占有スペースを確保しなければならない。

緊急時・災害時の通報：管理者等は、緊急時、災害時の通報先や通報手順を使用者に明示しなければならない。必要な場合、定期的に管理者等立会いのもと、手順の確実な運用を確認しなければならない。

廃棄：製造者等は、販売者等へ廃棄手順や取り扱いに注意するもの等について、それらの情報を提供しなければならない。

【5.5　運用実施計画の見直し】

ドキュメント化と保管：管理者等は、運用実施計画（導入計画、リスクアセスメント関連、安全立証計画、安全指導計画）を文書化し、ロボットが廃棄されるまで保管しなければならない。

運用実施計画の見直し：管理者等は計画の定期的な見直しを行わなければならない。ただし、法規制や関連規格等の改訂があった場合、ロボットが補修や改造により仕様変更された場合、または重大な事故やトラブルが発生した場合は、必要に応じて運用実施計画を見直さなければならない。管理者等は、実際の運用で得られた安全に関する知見等を運用実施計画に反映させるとともに、製造者等や販売者等へそれらの情報を提供することが望ましい。

2.4　今後の検討課題

本年度は「サービスロボット運用時の安全性ガイドライン」の目次と内容のたたき台を作成するための検討を行い、骨子と重要な項目について提案を行った。内容に検討に当たっては、サービスロボットの定義や関係主体の係わりなどを整理する必要があったため、これらの議論を中心に行い、検討すべき対象を明確にすることに努めた。特に、メーカーとユーザーとの責任分配を判例に基づいて論じ、双方の役割やリスク受容の考え方など、これまであまり議論されていなかった根本について見解を示すことができた。

しかし、ガイドライン草案の各要件の内容については詳細に検討する時間が足りず、来年度に議論を継続することとした。特に、具体的な方策の提案や情報伝達及び情報記録の方法、さらには妥当性検証方法など、技術的、工学的な検討を進める必要がある。来年度は以上の検討結果をまとめて、ガイドラインの形式で完成させる予定である。

３．ISO における標準化動向

本調査研究では，ISO/TC184/SC2 におけるサービスロボットに関する国際標準化及びサービスロボットの安全性検討と密接に関連する ISO 10218（産業用マニピュレーティングロボットー安全性）の改訂作業について，国際会議に出席し，その内容，動向等の調査を行った。また，サービスロボットの標準化について，関係諸国の現状等の調査を行った。

3.1　ISO/TC184/SC2 の活動状況

第１回 SC2 フランクフルト会議が 1984 年 5 月 22 日に開催されて以来、これまで ISO 10 件、TR4 件が発行された（既に廃止されたものも含む)。

当初は５つの WG で、最大時には６つの WG で作業してきたが、作成中の規格がほぼ発行されたことから、2000 年 5 月 11～12 日に開催された第 12 回 SC2 アナーバ会議において、全ての WG が解散されることとなり、以降の改正及び新規作成作業は、PT(Project Team)で進められることとなった。

SC2 における ISO 10218:1992（ロボットの安全性）の改正作業は、米国より提案されたもので、新規作業項目投票（2002 年 1 月 15 日期限）により、1999 年 6 月に発行された米国の安全規格（ANSI/RIA 15.06）をベースとして改正作業を行うことになった。

改正作業は PT(Project Team)で行われており、これまでに PT 会議は 18 回開催された。

改正作業当初は、ISO 10218 は第 1 部「設計、建設、据付」と第 2 部「改造、再配置、使用」の 2 つのパートに分けて検討を行っていたが、2003 年 10 月に開催された第 5 回 PT 会議において、第 2 部の適用範囲が曖昧で再考の必要性があるということになり、第 2 部をキャンセルするという方針が出され、投票（2004 年 1 月 6 日）を経て、第 2 部のキャンセルと、新規作業項目として「セルにおけるロボットの統合と据付け」を開始することになった。

しかし、2004 年 10 月に開催された第 8 回 PT 会議で、ISO 10218 と対を成す規格(「セルにおけるロボットの統合と据付け」)の番号が ISO 10218 とかけ離れていると、対の規格であることが理解されず、規格の使用者に大変不便であるという意見が出され、再度、ISO 10218 は 2 部制とすることになった。現在の規格のタイトルは次のとおりである。

・ISO 10218-1 : Robots for industrial environments - Safety requirements
- Part 1: Robot

・ISO 10218-2 : Robots for industrial environments - Safety requirements
- Part 2: Robot system

なお、Part 1 については、2006 年 6 月に IS として発行された。しかし、FDIS 投票後に技術的内容が追加されたことを日本が発見し、抗議文を SC2 の事務局へ送り、10 月のフランクフルト会議で審議した結果、追加された内容を削除することとなり、技術的修正票が発行された。

また、Part 2 は、Part 1 の実質的な審議終了後からワーキングドラフト（WD）の作成を進めてきたが、2006 年 11 月に正式に規格作成作業開始の可否についての新規作業項目提案（NWIP）の投票が締め切られ、その結果可決された。現在は、CD 投票の際に寄せられた各国からのコメントの検討を行っており、2008 年の夏前には DIS の投票が行われる予定である。

サービスロボットの国際標準化に関しては、2006年6月のSC2パリ会議で、アドバイザリーグループからの推奨を受け入れ、パーソナルケアのアプリケーションのためにロボットの分野の安全性に制限されるが、正式に国際規格の作成を始めることが決議された。また、これと同時に、サービスロボットの分野における標準化の必要性を調査し、SC2に報告するためのサービスロボットのアドバイザリーグループが設置された。なお、これらサービスロボットの標準化作業をSC2において実施するために、SC2のタイトル及びスコープを次のとおり変更することも決議された。

タイトル：ロボットとロボティックデバイス

スコープ：自動的に制御された、再プログラム可能な、マニピュレーティングロボットとロボティックデバイス分野の標準化。プログラム可能な 1 軸以上を持ち、移動式でも固定式でも良い。ただし、おもちゃと軍事のアプリケーションは除く。

サービスロボットの安全性に関する規格策定は ISO/TC184/SC2/PT2 において行われている。昨年度まではサービスロボットの安全を検討するにあたり、現在あるサービスロボットを機能別に分類して表にまとめる作業を行ってきたが、今年度に入ってもプロジェクトリーダーは、その作業を続けることや用語の検討を行うことを主張して、安全規格作成に向けた具体的作業に取りかかろうとしなかったため、2007 年 6 月のゲイザーズバーグ会議の席上において、日本から規格の目次案及び目次案に基づく各国の作業分担について提案を行った。提案は大きな反対もなく受け入れられたが、その後の作業は日本以外に進捗がないのが実情であり、今後は日本主導の下、規格作成作業の進展を図る必要がある。

また、2007 年 6 月のゲイザーズバーグ会議において、アドバイザリーグループ(ISO/TC184/SC2/AG1)より用語の規格作成作業開始を SC2 に対して推奨し、SC2 では既存の産業用ロボット用語規格である ISO 8373 を改訂し、ロボット用語規格作成を行うものとした。これらの決定を受けて、サービスロボットを含むロボットの用語規格の改訂が ISO/TC184/SC2/PT3（プロジェクトリーダはフランス）において 2007 年 11 月の東京会議から開始された。おもな作業は、既存の ISO 8373 にサービスロボットの用語を追加することである。このほか、ISO 10218 の改訂でこれまでの産業用ロボットの用語の定義をいくつか修正したので、それらを反映させることや、新たに SC2 のスコープに加えられたロボティックデバイスに関する用語の検討を行う予定である。

その他、2006 年に日本から提案を行い、投票の結果否決されたロボット等 FA 機器向け

オープンネットワークインタフェースの国際標準案については、その後 SC5/WG6 より SC2 に対して、この規格案について検討したいとの申し入れがあり、2007 年 10 月にフランクフルトで開催された SC5/WG6 に日本代表が参加し、規格案についての説明を行った。WG6 のコンベナーは ISO 20242 の Annex にこの規格案を取り込みたい意向で、日本としては、今後、国内の関係者に意見を聞いた上で対応を決めることにしている。

3.2　国際規格回答状況

今年度中に行われた ISO 投票に対する日本の回答状況を表 3.2.1 に示す。

表 3.2.1　ISO 投票に対する日本の回答状況

文書 番号	規格名称 （英文）	回答期限	回答の内容	回答の 有無
	Manipulating industrial robots － Mechanical interfaces － Part 1: Plates （Systematic review）	平成 19 年 9 月 17 日	賛成	有
	Manipulating industrial robots － Mechanical interfaces － Part 2: Shafts （Systematic review）	平成 19 年 9 月 17 日	賛成	有
ISO/TC184/SC2 N553	Manipulating industrial robots – Mechanical interfaces – Part 1: Plates （New Work Item Proposal）	平成 20 年 3 月 28 日	賛成	有
ISO/TC184/SC2 N554	ISO/CD 9409-1 Manipulating industrial robots – Mechanical interfaces – Part 1: Plates	平成 20 年 3 月 28 日	賛成	有

3.3　ISO の国際会議報告

3.3.1　ISO/TC184/SC2 ゲイザーズバーグ会議

（1）日時

2007 年 6 月 8 日（木）　9:30～17:00

2007 年 6 月 9 日（金）　9:30～16:00

（2）場所

NIST（国立標準技術研究所）, 100 Bureau Drive, Stop 1070, Gaithersburg, MD, USA

（3）出席者　29 名

ｽｳｪｰﾃﾞﾝ　Mattias Lafvas（SIS）（chairman (temporary)）
Elisabeth Wiksén（SIS）（secretary）
Staffan Dryselius (University of Mälardalen)
Håkan Brantmark (ABB Automation Technolgies)

カナダ　Tom Eastwood（IAPA (Industrial Accident Prevention Association)）

フランス　Rodolphe Gelin（CEA List）

ドイツ　Stefan Sagert（DIN NAM/VDMA）
Ernesto Otto Görnemann (SICK)

イタリア　Renzo Calcagno（KOMAU Robotics）

日本　山田　陽滋（(独)産業技術総合研究所）
橋本　秀一（㈱デンソーウェーブ）
松尾　健治（㈱安川電機）
岡田　和也（IDEC㈱）
太田　康裕（トヨタ自動車㈱）
三浦　敏道（(社)日本ロボット工業会）

韓国　Seungbin Moon（Sejong University）
Soon-geul Lee（Kyung Hee University）
Yun Koo Chung (ETRI)
Hun-chan Park（Korea Testing Laboratory）
Kwang-ho Park（Agency for Technology and Standards）

英国　Gurvinder Singh Virk（Clawar Ltd）
Osman Tokhi（University of Sheffield）

米国　Jeff Fryman（RIA）
Roberta Nelson Shea (Pilz Automation Safety, L.P)
David Felinski（Association for Manufacturing Technology）
Michael Douglas (General Motors Corporation)
Michael Taubitz (General Motors Corporation)

Vernon Mangold (ISS/NAMAN)

Nicholas Dagalaris (NIST)

（4）議事内容

1) 開会の宣言

開催場所である NIST を代表し Mary Saunders から簡単な挨拶があった。

議長である Erik Lundqvist が欠席のため，セクレタリーである Mattias Lafvas が今回の議長を務め，Elisabeth Wiksén が書記を務めることが認められた。

議長より，ホストである NIST に感謝すると共に開会の宣言があった。

2) 自己紹介

出席者が自己紹介を行った。

3) アジェンダの変更

アジェンダの 9 と 10 及び 11.1 と 11.2 を入れ替えると共に，16 として Desina（デジーナ）プロジェクトを追加した。

4) 新任議長について

Erik Lundqvist（N522 で紹介済み）が新しい議長として承認された。

5) 議事録ドラフト作成委員会

議事録ドラフト作成委員として，Jeff Fryman，山田陽滋，Rodolphe Gelin，Mattias Lafvas の 4 名が指名された。

6) 前回議事録の承認

前回のパリ会議の議事録を確認し，承認された。

7) 前回会議の決議事項の確認

前回会議の決議事項(N522)について確認した。特記事項は次のとおり。

･スタディグループは解散し，AG1 と PT2 が設置された。

･米国より ISO 9283 の改訂の可能性が示された。

･2006 年 10 月にマドリードで開催された ISO/TC 184 において，RAPI のプレゼンテーションがなされた。RAPI の新規作業項目提案投票結果は今回の議題 12 で報告される。

･インテリジェントアシスト装置（IAD）に関する新規作業項目提案がすぐに米国から提出される予定。

･IEEE に対して正式なリエゾンの提案をしており，最終決定を待っている。

･これまであったいくつかのリエゾンは解消された。

8) 事務局からの報告

TC184 の決議事項の SC2 への影響

2006 年 10 月にマドリードで開催された ISO/TC 184 では SC2 が要求したスコープの変更が，修正されることなく認められた。また，TC184 のタイトルに「ロボット」を追加するように要求したが，タイトルに「ロボット」を追加することは，他の SC がタイトルに

「ロボット」と言うキーワードを使えなくしてしまうため，認められず，タイトルから ”industrial” を外すにとどまった。しかし，スコープでは産業用と非産業用のロボットが含まれることがはっきり示された。これらに関する最終的な投票は 6 月 1 日に締め切られたが，投票の結果はまだわかっていない。

9) リエゾン報告

予め提出されたリエゾン報告はなし。

OMG Robotics DTF 活動について Yun Koo Chung より報告があった。OMG で RAPI を含められないかとの質問があった。Chung 氏は可能ではあるが，その様なプロジェクトではリソース等が問題となるだろうと回答した。

10) CEN/TC310 における ISO/TC184/SC2 の規格の採用状況

・EN ISO 15187 はまだ廃止されていない。

・CEN における規格発行のあたらしい手続きについて議長から説明があった。コリジェンダムとアメンドメントが一つに統合され，これは，SC2 の規格が EN ISO 規格として発行される場合にも関係してくる。文書 N 536-539 は，新しい機械指令に関するものである。N 536 は，新しいアネックス Z を含む新しい機械指令の下で調和させるために EN 規格で選ぶことができる 3 つの異なるトラック（単純なアメンドメント，技術的アメンドメント，前面改訂）を示している。N 537 と N 538 は，ヨーロッパ規格に調和させるために可能で重要なものである。N 539 は，新旧機械指令の違いを示している。

・PT 1 では重要なもののリストをチェックしたが，作業を必要とする技術的なアイテムはなかった。PT1 プロジェクトリーダーの Fryman 氏は，ISO 10218-1 を各国の国家標準及びヨーロッパ標準としての受け入れる際の手続きを明確にした。

11) プロジェクトチーム及び各グループの活動報告と討議

① PT1（ISO 10218 改訂）

プロジェクトリーダーの Fryman 氏が進捗について報告した。

・ISO 10218-1 のコリジェンダムが発行された。

・ISO 10218-2 は，CD 投票の際に寄せられたコメントに基づき，技術的検討を行っている。ISO のタイムフレームワークに間に合う様に DIS 投票にかけたいと思っている。DIS 投票のスケジュールについては，2 月に開催される PT1 会議で決められる予定。

・PT1 では ISO 13849-1 の参照とそのパフォーマンスレベルについて検討し，IEC 62061 を参照することが技術的に可能であることが分かった。

・ISO 10218-2 が完成した後，ISO 10218-1 の改訂を行う。その作業ではコリジェンダムの取り込みと ISO 13849-1 の参照をを含む。

・ISO 10218-2 のドラフトには ISO 13855 とは違ったロボットのための特別な要求事項に基づく付属書がある。その検討は PT1 で続けられる。なお，ISO 13855 は TC199 に

おいて改訂中である。

・ISO 10218-1:2006 の各国における国家規格への採用状況

米国：内容を変更することなく，米国規格としての投票に付されている。BSR/RIA/ISO 10218-1：200X として 7 月の末には発行される予定。なお，ISO 10218-2 発行まで RIA 15.06 は残される。なぜなら RIA 15.06 にはが労働者へのガイダンスの箇所が含まれているからであり，これは ISO 10218 と矛盾しない。

カナダ：ISO 10218-1 は変更なく採用されている。

欧州各国：CEN のメンバー国は EN ISO 10218-1 を国家規格として採用しなければならない。

日本：JIS B 8433-1 として 7 月に制定予定

韓国：KSB ISO 10218-1 として今年中に制定予定（KSB 7983 と置き換え）

・PT1 会議は 10 月にトロント，2008 年 2 月と 6 月に欧州，10 月に韓国で開催予定

②AG1（サービスロボット標準化項目の検討）

グループリーダーの Moon 氏が進捗について報告した。

・IEC 規格である芝刈り機やクリーニングロボットなど，既存のサービスロボットに関する規格の概要について確認した。また，日本，韓国及び OMG 規格について確認した。

・安全性に関しては最も緊急な問題であり，PT2 で策定中の規格は，スコープである″robots in personal care″以外の全てのサービスロボットにも適用可能である。

・検討の結果，用語が第一課題であると確認された。そして，用語にサービスロボットの要件を含めた。さらに ISO 8373 の改訂に向け，ISO 9283，10218-1，-2 からの用語も包含する。

・標準化の他の領域として，ソフトウェアとパフォーマンスが考えられ，これらは SC4，5 と関係すると思われる。

・結論として，AG1 は PT 3 (Vocabulary on robots and robotic devices)を設置し，プロジェクトリーダーには Rodolphe Gelin 氏を任命する。

・ISO/TC184/SC2 は PT3 に対して ISO 8373:1994 の改訂作業を要求すると共に，次回 SC2 会議でその進捗状況を報告を求める。なお，SC2 事務局は PT3 のエキスパートを募集し，同時に PT3 会議の場所と日時を公表する。

③PT2 (Robots in personal care)

プロジェクトリーダーである Gurvinder Virk 氏が，PT2 の作業状況について報告した。

・6 カ国の委員が参加している。医療分野の TC からのリエゾンが望まれる。米国企業との接触は，米国の委員によってなされる。外科手術に関する TC がない点は問題である。

・ロボットとの距離はfar，close，touching，invasiveに分けられる。これらに基づきロボットは，Non-invasive robots及びInvasive robotsの二つのグループに大別する。

・Non-invasiveが先に作られ，その目標時期として，まずNP/CDが次のSC 2 会議で発表される予定。スコープのドラフトが示された。
・invasive robots のために，医学関係に団体などとの連携は重要である。そのため，Non-invasive robots の規格完成の後，およそ 2 年が必要であろう。
・PT1 と調整すべき問題について，PT1 に問い合わせたところ，Fryman 氏より異議はなかった。ただ，” collaborative robots”については重なるかも知れないとのことである。人間がロボットに触ることと，ロボットがロボットに触れることとは区別されなければならない。
・personal care robots をSurgery and medical robots, Mobile manipulator robots, Physical assistance robots, People carrier robots の4つのタイプのに分類して，各国で分担して各分類に当てはまるロボットについて調査している。
・PT1 から産業用ロボットと非産業用ロボットの境界などについてのコメントがあり，ロボットタイプの分類ついて議論した。PT1 と PT2 のこれらの問題は，次回 SC2 会議までに AG1 が調整する。

12) 新規作業項目提案 ISO/NP 29421, Robots and robotic devices - Robot communication framework and application program interface (RAPI)

・プロジェクト参加表明国は 3 カ国のみで，提案は承認されなかった。
・ISO/TC184/SC 5 はASAMプロジェクトとオーバーラップ可能かについて議論するため，SC2 の RAPI 提案メンバーを SC5 会議に招いた。
・SC5/WG 6 は 10 月に開催する会議（ISO/TC 184 会議併催）で，SC5 として何ができるかについて RAPI 提案者と討議する予定。

13) ISO/TC184/SC2 規格の５年見直しとその報告

・確定するチェック：次の規格は確認された。
ISO 11593:1996 Manipulating industrial robots - Automatic end effector exchange systems - Vocabulary and presentation of characteristics
・新しい投票方法
議長は ISO 中央事務局が５年見直しにも電子投票を採用したことを説明した。今後の５年見直し投票は電子投票により実施される。
・進行中のチェック
ISO 9409-1:2004 Manipulating industrial robots - Mechanical interfaces - Part 1: Plates
ISO 9409-2:2002 Manipulating industrial robots - Mechanical interfaces - Part 2: Shafts
回答は 9 月 17 日までで，全ての加盟国は，回答するよう促された。また，ISO 9409-1 については，スウェーデンからより小型のものについての提案がなされる予定。

14）将来の作業可能なその他の項目

特になし。

（前回会議の際に Fryman 氏から説明があった Intelligent Assist Devices（IAD）に関する安全規格については，氏が多忙のため，具体的提案内容等の説明の準備ができなかったとのこと。）

15）以降の会議に関して

韓国は,2008 年の次回会議を主催すると申し出た。2008 年秋には,ISO/TC 184 及び SC 1, SC 4 も開催するため，同時期の開催を予定。明確な日時，場所等は未定。SC 2 会議が ISR と同時期の開催が望まれた。SC 2 事務局は，できるだけ早く正確な日時，場所等を調整する。

16）その他の作業

・Desina project （デジーナ）：小さいサイズモーター用のコネクタの追加である ISO 23570-3 Amendment 1 の検討に際し，ISO/TC184/SC1 から SC 2 メンバーへ照会があった。SC 1 は，ロボットアプリケーションにも役立つ様な考慮をしたと思われる。この投票及びコメントは，各々の SC 1 メンバーより提供されることになっている。

・規格参照：プロジェクトチームリーダーは，彼らが仕事のために必要とする ISO と EN の規格を取り備えて，これらを積極的に会議に参加している委員にだけに配布するよう要求された。なお，配布は著作権法に則って行う。

17）レゾリューションの承認

レゾリューションは承認された。

18）閉会

議長は，各国代表らの貢献とホストである NIST の協力に対して感謝して，会議を終了した。

3.3.2　ISO/TC184/SC2/PT1（ISO 10218 改訂）ゲイザーズバーグ会議

（1）日時

2007 年 6 月 4 日　09:00-17:00　　ISO 10218 Project meeting

2007 年 6 月 5 日　08:30-17:00　　ISO 10218 Project meeting

2007 年 6 月 6 日　08:30-15:00　　ISO 10218 Project meeting

（2）場所

The National Institute of Standards & Technology (NIST 米国標準技術局)

100 Bureau Drive, Stop 1070, Gaithersburg, MD 20899-1070, USA

（3）結果

1）　自己紹介と出席者

議長である Jeff Fryman 氏による開会挨拶の後，出席者の自己紹介が行なわれた。出席

者は，7ヶ国1機関36名。開催国である米国の参加者が多い。
出席者を以下に示す。※印は前回出席，＊は前々回以前出席を示す。

米　国	※Mr. Jeff Fryman (Robotic Industries Associations) 議長
	※Ms. Roberta Nelson Shea (Pilz Automation Safety L.P.) 書記
	Mr. Nicholas Dagalakia (NIST)
	※Dr. William Drotning (Sandia National Laboratories)
	※Mr. R. Todd Dickey (Honda Engineering North America, Inc.)
	※Mr. David Felinski (Association for Manufacturing Technology)
	※Mr. Michael A. Taubitz (General Motors Corporation)
	※Mr. Mike Douglas (General Motors Corporation)
	※Mr. Claude Dinsmoor (FANUC Robotics America, Inc.)
	※Mr. Gilbert Dominguez (Rimrock Automation Inc.)
	※Mr. Troy Uahinui (Toyota Motor Eng. & Manufacturing North America Inc.)
	Mr. Vern Mangold (NAMAN)
カナダ	※Mr. Dave Smith (Honda Of Canada Mfg.)
	＊Mr. Jim Van Kessel (JVK Industrial Automation, Inc)
	※Mr. Tom Eastwood (Industrial Accident Prevention Association)
ドイツ	※Mr. Stefan Sagert (VDMA)
	※Mr. Wieland Link (Safety Consultant for Machinery)
	※Mr. Bernhard Kramer (DaimlerChrysler AG)
	※Mr. Helmut Riss (Siemens AG)
	※Mr. Otto Gomemann (SICK Vertriebs AG)
	＊Mr. Kevin Behnisch (ABB Automation GmbH)
英　国	※Mr. Steven Shaw (Health and Safety Executive)
イタリア	※Mr. Renzo Calcagno (COMAU Robotics)
ｽｳｪｰﾃﾞﾝ	＊Mr. Hakan Brantmark (ABB Robotics)
	＊Ms. Anette Wester Odbratt (JOKAB SAFETY AB)
	＊Mr. Mattias Lafvas (SIS＝Swedish Standards Institute TC184/SC2 事務局)
	＊Ms. Elisabeth Wiksen (SIS＝Swedish Standards Institute TC184/SC2 事務局)
	＊Mr. Jan-Ingmar Rosenblad (Motoman Robotics Europe AB)
	Mr. Robert Andersson (Motoman Robotics Europe AB)

ＣＥＮ	＊Dr. Patrick Kurtz (Federal Institute for Occupational Safety and Health)
日　本	※中村 尚範 （トヨタ自動車 ㈱）
	※太田 康裕 （トヨタ自動車 ㈱）
	※安藤 真一 （㈱ 不二越）
	＊松尾 健治 （㈱ 安川電機）
	※岡田 和也 （IDEC㈱）
	※橋本 秀一 （㈱ デンソーウェーブ）

2)　ISO 10218part2 の審議

審議は，前回会議に続き，DIS 作成完了に向けた検討を継続した。前回は 6 章の一部と 5 章の冒頭から 5.4 項まで審議したところで終了した。今回，各国から多数のコメント（全 181 件，日本からは 18 件）が事前提出されていたため，規格の冒頭から改めて審議することになった。

また，日本が第 14 回会議（2006 年 10 月）で修正版発行を要求した事項（FDIS 投票後に技術的変更が加えられた点を元に戻す要求と誤記訂正の依頼）は，昨年 5 月に TECHNICAL CORRIGENDUM 1 として正式発行したことが報告された。会議は，規格案と参考資料（コメント集など）を 2 台のプロジェクタで同時に映して進められたため，争点が明確化でき，効率よく審議できた。また Shea 女史が審議ポイントを規格案のコメント欄に順次，加筆していったので，今後の審議が振り出しに戻ることなく，建設的に進めることができる。

しかし，各国コメントを一つずつ検討しながらの審議のため，規格冒頭から 5.4.6 項 Material handling まで，及び 5.6.2 項 Requirements for Cableless installations/ communications の全文と 5.10 項 Collaborative robots の一部を審議したところで時間切れとなり，次回継続審議となった。

審議の主要ポイントを以下に示す。

＜1　Scope＞

本規格のタイトルは Robot system and Integration としているが，Integration が具体的に何を指すのかが曖昧であるとして，日本は，表を示して適用範囲の明確化を図ることを提案した。これに対し，各国からも installation とは何を指すか，自国では installtion が辞書に無い，また installation と validation とはリンクしているので適用範囲に盛り込んで明確にすべきだなど，様々な意見が出て結論が出ず，継続審議となった。

＜3　Terms and definitions＞

“application”が規格内に出てくるが，辞書を見ると application は多様な意味を持つため，本規格で使用するときの意味を明確化するため定義の追加を行うべきだと，日本が提案した。審議の結果，以下の内容で application を定義した。

3.X application

The intended use of the robot system (e.g., spot welding, painting, assembly, palletizing).

It is the process, the task, the intended purpose of the robot system.

また“protective stop ”は，Part1で定義済みであるが，本規格でも重要な用語なので，再度，定義すべきであるとの意見が出て，以下のように定義を追加した。

3.X protective stop

Type of interruption of operation that allows an orderly cessation of motion for safeguarding purposes and which retains the programme logic to facilitate a restart. <ISO 10218 part 1, clause 3.17>

＜4 Hazard identification and risk assessment＞

日本も含め，各国から要求事項が不明瞭との意見が出て，4 章の各条項について検討を進めた。しかし，4 項の要求事項は義務なのか，それとも推奨なのかなど，多様な意見が続出して結論が出ず，本件も次回以降に審議を継続することになった。

＜5.1.1 General requirements for all robot uses＞

＜5.1.2 Robots used in Integrated Manufacturing Systems＞

両条項とも他の各条項で具体的に規定済みであるとの理由で全削除した。

＜5.2.3 Actuating controls＞

ロボットシステムの制御機器はロボットの制御装置と同様のことが要求されるべきであるとの意見が出て，以下の内容を追加した。

The controls shall be designed consistent with Part 1, 5.3.5. The robot system shall not respond to any external remote commands or conditions that would cause hazardous situations.

＜5.2.12 Lighting＞

本項の注記に塗装色についての要求事項が規定されているのは適切でないので，新たに別項を設けて規定すべきとの日本が提出したコメントは，わざわざ色まで規定する必要はない,ロボットメーカが困る可能性があるので規定すべきでないとの意見が出て紛糾した。最終的に議長が各国に色の規定を残すべきかどうかを参加各国投票で問うた結果，全参加国が色の規定を残すことに賛成を示し,その上で,5章Safety requirements and protective measures に規定するよりも 4 章 Hazard identification and risk assessment に記載するほうが適切であるとし,4.7 項 Robot System Layout Design に以下のように追加規定した。

System conspicuity

Colour or contrast or colour pattern may be used to draw attention to the hazards associated with moving parts, to distinguish the moving parts from the background. Sanitation applications may require specific coloring that does not allow for

conspicuity due to the need for product quality.

＜5.4.6　Material handling＞

前回会議に続き，ドイツが図表を使用して実ラインに合わせた規定が必要であると主張したが，ISO13857（Safety of machinery－Safety distances to prevent danger zones being reached by upper and lower limbs）などに従えば良いではないか，また全ての事例を網羅することは難しいなどの意見が出てまとまらず，今回も審議継続となった。

Dimensions of the gaps in guards for robot systems.

Means to avoid passage / entry.

＜5.6.2　Requirements for Cableless installations/communications＞

日本は，本条項の審議のために事前に要求事項を詳細に検討の上，プレゼン資料及び規格案を議長へ送付した。審議の冒頭に，松尾委員がワイヤレスペンダントへの要求事項について説明を行い，日本提案に基づいて審議を行った。

各国から様々な意見が出され，審議に約１日を費やす事態となった。しかし松尾委員が事前準備した理解しやすい図表を用いて説得力のあるプレゼンを行い，また中村委員のポイントをついた反論，さらに太田委員が日本提案の正当性についてディベートした。この結果，時間切れで各国の最終合意を得るまでには至らなかったが，Part1 と重複する箇所を削除した以外は，ほぼそのまま日本提案が規格案に盛り込まれた。

＜その他＞

第 14 回会議からの懸案となっていた ISO13849-1（Safety of machinery － Safety-related parts of control systems － Part 1: General principles for design）の適用バージョンについては，ドイツから以下の公式コメントが提出されていたが，Part2 の審議に並行して小検討委員会を開催し，Part2 の各項に記載されている ISO13949-1 の参照バージョンは，2006 年版とし，各項毎に Performance level を仮決定した。

＜ドイツコメント＞ 5.4.1 項 Dynamic limiting に対する変更要求

Change Performance Level ISO 13849-1 to Categories ISO 13849-1 :1999.

小委員会に参加したメンバーは以下の通り。

米　国	Mr. Mike Douglas (General Motors Corporation)
	Mr. Claude Dinsmoor (FANUC Robotics America, Inc.)
ドイツ	Mr. Otto Gomemann (SICK Vertriebs AG)
英　国	Mr. Steven Shaw (Health and Safety Executive)
スウェーデン	Ms. Anette Wester Odbratt (JOKAB SAFETY AB)
ＣＥＮ	Dr. Patrick Kurtz (Federal Institute for Occupational Safety and Health)
日　本	岡田 和也（IDEC㈱）
	橋本 秀一（㈱デンソーウェーブ）

3）今後の会議日程

次回の第17回ISO 10218 project会議の開催要領を下記のように決定した。

開催日程　2007年10月22日（月）～ 10月24日（水）

開催場所　CSA（Canadian Standards Association＝カナダ規格協会）

ホスト　CSA

住所　5060 Spectrum Way, Suite 100, Mississauga, Ontario, L4W 5N6, CANADA

さらに今後の会議予定を以下のように決定した。ホスト担当は２巡目に入る。開催場所は周辺都市に変更、及び第19回以降はホスト変更の可能性がある。また審議の進捗によっては，開催期間（審議日数）を延ばす可能性もある。

第18回ISO 10218 project会議

開催日程　2008年2月25日（月）～2月27日（水）

開催場所　アウグスブルグ（ドイツ）

ホスト　KUKA（第5回会議に次いで，2回目の担当）

第19回ISO 10218project会議

開催日程　2008年6月16日（月）～6月18日（水）

開催場所　トリノかミラノ（イタリア）

ホスト　COMAU（第4回会議に次いで，2回目の担当）

（４）今後の課題

1)　次回会議に向けて，プロジェクト会議参加メンバーでISO/CD10218-2の規格検討を進める。提案すべき内容は，コメント集にまとめ，議長へ提出する。特に次回会議の前にドイツと意見交換を行い，会議での意見対立を防ぐべく努力する。

2)　従来からプロジェクト議長に関連規格の提供をお願いしてきたが，SC2担当外の規格の入手は難しいとされ，規格検討の妨げとなると同時に，欧州委員の参照規格（特にDraft版）を盾にした論法に太刀打ちできなかった。今回，Part2はEUのNew machinery directiveに適合させていくべきだとの議題の審議のタイミングを捉え，米国委員との事前ネゴなども行いながら，Part2の参照規格として必要となるISO，EN規格などの入手を図ることを議決できた。従来，ISO/TC184/SC2 Plenary会議は事前に配布された議事に従い，形式的な審議を進めるだけで情報収集の場との認識が一部にあったが，議事に集中し，タイミングよく意見を述べれば，大きな成果を得ることができる。Part2の審議を容易にする，また審議環境を整えるためには，今後もSC2会議を有効に活用していくことが必要で，事前配布されるSC2会議の議題の検討，日本から議題提案，SC2会議での日本の立場を反映した審議を進めなければならない。またこの議決の成果を活かし，ISO 10218プロジェクト議長に規格検討に必要な参照規格を要求していく。

3)　今回，Part1におけるISO13849-1の参照バージョンを1999年版から2006年版に変更していくことがSC2から要請された。その要請の決め手の１つとなったのが，他のC

規格（プレス機など）も参照バージョンを1999年版から2006年版に切り替えているとのCEN代表のコメントによるものであった。しかし改定作業中の印刷機械の安全規格（ISO/DIS 12643-2:2007 Safety requirements for graphic technology equipment and systems Part 3: Binding and finishing equipment）の参照バージョンは，ISO 13849-1:2006発行後であるにもかかわらず，国際会議においてドイツと米国が1999版とすることを強く要求し,現状のドキュメントは1999年版参照となっているとの情報を,個人的な人脈によって印刷機械安全規格改訂プロジェクトの日本代表から入手した。もし各ISO安全規格に関わる日本委員と事前に情報交換できていたら，CEN委員の意見に切り返すことができ，適切な対処方法を会議で検討することが可能であった。このような問題提起は，第12回会議（2006年1月開催）の報告書にて『機械安全関連のISO/IEC規格改定国際会議に参加しているメンバーを集めて情報交換会を定期的に開催し，各規格の改定状況，争点，今後の見通しなどの情報交換を実施することを，一つの解決策として提案する。』と意見した。

改めて提案するが，機械安全に関わる国際会議参加委員を集めた情報交換会の開催，それら委員間での情報ネットワークの構築が必要である。

3.3.3 ISO/TC184/SC2/PT1（ISO 10218改訂）ミシソーガ会議

（１）日時

2007年10月22日（月） 9：00～17：00

2007年10月23日（火） 8：30～17：00

2007年10月24日（水） 8：30～15：00

（２）場所

CSA（The Canadian Standards Association：カナダ規格協会）

（３）出席者 １０ヶ国４２名（ゲスト含む）

米国 Jeff Fryman（RIA）議長

Roberta Nelson Shea（Pilz Automation Safety L.P.）書記

Michael A. Taubitz（General Motors Corporation）

Mike Douglas（General Motors Corporation）

R. Todd Dickey（Honda Engineering North America, Inc.）

William Drotning（Sandia National Laboratries）

David Felinski（AMT; Association for Manufacturing Technology）

Troy Uahinui（Toyota Motor Eng. & Mfg. North America Inc.）

カナダ Dave Smith（Honda of Canada Manufacturing）

Jim Van Kessel（JVK Industrial Automation, Inc）

Tom Eastwood（IAPA）

Jason Hill(The Hill engineering group, Inc)

ドイツ　Marcus Frey(Durr Systems GmbH)

Bernhard Kramer (DaimlerChrysler AG)

Wieland Link (SMBG Suddeutsche Metall-Berufsgenossenschaft)

Stefan Sagert (DIN NAM c/o VDMA)

Helmut Riss (Siemens AG)

Josef Leibinger (KUKA Roboter GmbH)

Richard Schwarz (KUKA Roboter GmbH)

Otto Gomemann (SICK Vertriebs AG)

Kevin Behnisch (ABB Automation GmbH)

イタリア Renzo Calcagno (COMAU Robotics)

ｽｳｪｰﾃﾞﾝ Anette Wester Odbratt (Jokab Safety AB)

Håkan Brantmark (ABB Automation Technolgies)

英国　Steven Shaw (Health and Safety Executive)

日本　大竹　知之（トヨタ自動車(株)）

橋本　秀一（(株)デンソーウェーブ）

松尾　健治（(株)安川電機）

下原　史靖（(株)デンソー）

永井　武司（(株)デンソー）

岡田　和也（IDEC(株)）

（４）会議内容

1)　自己紹介

議長である Fryman 氏の開会の挨拶の後，出席者の自己紹介が行われた。

2)　ISO10218　Part２の審議

審議は，前回会議の続きとして 5.6 項 Robot system operational mode application から開始し，5 章の最後まで審議を終えた。その後 5 章の冒頭に戻って，前回会議に続いて再審議を行い，5.3.8 項 Robot system stopping functions まで審議したところで時間切れとなり，次回会議での審議継続となった。審議に当たっては，各国が新たに提出したコメント 206 件と，規格改訂可否を問うた国際投票（2006 年 11 月期限）時に各国が提出した 181 件，合わせて 387 件のコメント集をもとに規格検討を進めた。日本は会議に先立ち，事前打合せなどで規格案及び各国コメントを検討し，議長へコメントを送付（5 件）しておいた。またその内 2 件は，ドイツ委員へ送付し，事前に日本提案への同意を得ておいた。

審議の主要ポイントを以下に示す。

＜5.3　Installation Specifications＞

本規格は仕様に関わることを規定しているのでわざわざタイトルにSpecificationsを記す必要は無いとして，タイトルを Design and installation へ変更した。その上で5.3.15項として新たに Enabling Devices を追加し，以下のように規定した。

Additional enabling devices shall comply with ISO 10218-1, 5.8.3.

A common enabling device circuit shall be provided when the restricted spaces of robots overlap.

しかし本規定内容に対し『common enabling device まで必要ない。』との意見，またどのようにすべきかで異論が多くて議論がまとまらず，結論は先送りとなった。

また5.9.9項 Robot system clearance は設置に関わる要求事項ということで5.3項に移動し，5.3.16項として規定した。

＜5.6.4.2　Manual reduced speed＞

safe motion control と safe slow speed であれば，リスクアセスメントの結果に応じてイネーブル装置の要不要を判断すれば十分ではないか，実際のアプリケーションでは，イネーブル装置を操作しながら手動操作できないものがあり，要求事項として適切でないとの意見が出て，Manual reduced speed での安全性の確保の方法について議論が紛糾した。追加の保護手段を使用すれば，イネーブル装置を不要にしても良いのではないかなどの提案が出されたが，本件も結論がまとまらかった。そこでドイツが中心となって宿題として要求事項を検討し，次回会議にて要求事項を提案することになった。

＜5.6.4.6 Remote operations in Manual Mode＞

新たにイーサネットなど活用したリモートコントロール時の安全性を規定すべきとの意見が出て，本項が新設し，要求事項の検討を行った。その結果，モード選択はローカル運転制御でのみ可能とすべきであるなどの要求事項が規定されたが，具体的な要求事項は，次回会議で審議することになった。

＜5.7.2　Requirements for cableless installations/communications＞

前回会議の結果，日本のほぼ提案通りとなっていたが，バッテリ切れなどで通信が途切れた場合についての提案を行い，下記のようにほぼ提案どおりの内容で決着した。

f)　Loss of communication or loss of battery power on any active pendant (e.g. paired to a robot) shall result in a protective or emergency stop for all controlled equipment.

Restoration of communication shall not restart robot motion without a separate deliberate action.

See ISO 10218-1:2006, 5.8.6 and IEC 60204-1:2005, 9.2.7.

＜5.9.2　Emergency stop＞

ロボットシステムにおける非常停止装置の配置などを規定すべきであると日本から提

案した。これはかつてISO10218がPart1とPart2に分離されたときPart2に記載されていたことが抜け落ちていたことに対しての要求であった。日本の提案は，work spaceがsafeguarded spaceに変更されるなどの若干の変更が加えられた上で規定化された。

＜5.10　Selection of protective devices＞

protective devicesは，ロボットシステムの安全防護装置の一デバイスしか表わさないので適切でないとし，Safeguardingに変更すべきであるとの意見が出て，タイトルがSafeguardingに変更された。

また下記の安全防護方策例が規定されていたが，わざわざ中途半端に記載する必要が無いとして全削除された。

- Fixed and movable (interlocked) guards
- Interlocking means
- Presence sensing devices
  - safety light curtains/screens (AOPD - Active Opto-electronic Protective Devices)
  - safety mat systems (PSPD - Presence Sensing Protective Devices)
  - area scanning safeguarding systems (AOPDDR - Active Opto-electronic Protection Devices responsive to Diffuse Reflection)
- Operator locating safety devices　など

※　12月22日に議長から次回会議審議用に配布された最新版の規格案では,本項に関する審議結果が全て審議前のままに戻っている。次回会議で戻した理由の確認が必要である。

＜5.10.3　Safety distances＞

欧州委員より”Minimum Distance from Hazard”の表は削除し，safety distanceを規定している上位規格ISO13857改訂版を参照するに変更すべきとの意見が出たのに対し，米国・カナダ委員から，上位規格を参照と規定してもその規格を見ないで危険な状態にしてしまうことがあるので，本表を掲載しておくべきだとの意見が出され，欧米間の対立となった。結果としてISOの原則に従った欧州委員の意見通り，表は削除され，ISO13857改訂版を参照するに変更された。

※　前述の10.3項で説明の通り，12月22日版の最新規格案では表が復活しもとに戻っている。

（５）今後の日程

次回第18回会議の日程を次のとおり決定した。

日程：2008年2月25日（月）～27日（水）

場所：ドイツ　アウグスブルグ　KUKA Roboter GmbH

（次々回　第19回会議　2008年6月16日～18日　イタリア　ミラノ
その次　第20回会議　2008年10月13日～15日　韓国　ソウル
ISO/TC184/SC2会議が10月16,17日に開催される予定）

3.3.4　ISO/TC184/SC2/PT1（ISO 10218改訂）アウグスブルグ会議

（１）日時

2008年2月25日　09:00-17:20　ISO 10218 Project meeting
2008年2月26日　08:30-17:30　ISO 10218 Project meeting
2008年2月27日　08:30-15:30　ISO 10218 Project meeting
2008年2月28日　08:30-15:00　ISO/DIS10218-2 Editorial meeting

（２）場所

KUKA Roboter GmbH

（３）出席者

8ヶ国1機関38名。※印は前回出席，＊は前々回以前出席を示す。

米　国	※Mr. Jeff Fryman (Robotic Industries Associations) 議長
	※Ms. Roberta Nelson Shea (Pilz Automation Safety L.P.) 書記
	※Dr. William Drotning (Sandia National Laboratories)
	＊Mr. Claude Dinsmoor (FANUC Robotics America, Inc.)
	Mr. Wade Hickle (Motoman, Inc.)
	Mr. Mike Sedmak (Motoman, Inc.)
	※Mr. R. Todd Dickey (Honda Engineering North America, Inc.)
	※Mr. Michael A. Taubitz (General Motors Corporation)
	※Mr. Mike Douglas (General Motors Corporation)
	※Mr. Troy Uahinui (Toyota Motor Eng. & Manufacturing North America Inc.)
	＊Mr. Gilbert Dominguez (Pilz Automation Safety, L.P.)
カナダ	※Mr. Dave Smith (Honda Of Canada Mfg.)
	※Mr. Jim Van Kessel (JVK Industrial Automation, Inc)
	＊Mr. Christopher Gow (CAG Industrial Automation)
	※Mr. Jason Hill (The Hill Engneering Group Inc.)
ルクセンブルグ	Mr. Uwe Stolzenbach (FANUC Robotics Europe S.A.)
ドイツ	※Mr. Stefan Sagert (VDMA)
	※Mr. Wieland Link (Safety Consultant for Machinery)
	Mr. Frank Pfaffinger (Berufsgenossenschaft Metall Nord Süd)
	※Mr. Josef Leibinger (KUKA Roboter GmbH)

	※Mr. Richard Schwarz (KUKA Roboter GmbH)
	Mr. Michael Gerstenberger (KUKA Roboter GmbH)
	※Mr. Marcus Frey (Durr Systems GmbH)
	※Mr. Kevin Behnisch (ABB Automation GmbH)
	※Mr. Helmut Riss (Siemens AG)
	※Mr. Otto Gomemann (SICK Vertriebs AG)
英　国	※Mr. Steven Shaw (Health and Safety Executive)
イタリア	※Mr. Renzo Calcagno (COMAU Robotics)
スウェーデン	※Mr.Hakan Brantmark (ABB Robotics)
	※Ms. Anette Wester Odbratt (JOKAB SAFETY AB)
	＊Mr. Jan-Ingmar Rosenblad (Motoman Robotics Europe AB)
ＣＥＮ	＊Dr. Matthias Umbreit (Berufsgenossenschaft Metall Nord Süd)
日　本	＊中村 尚範　(トヨタ自動車㈱)
	※松尾 健治　(㈱安川電機)
	※岡田 和也　(IDEC㈱)
	＊安藤 真一　(㈱不二越)
	※下原 史靖　(㈱デンソー)
	※橋本 秀一　(㈱デンソーウェーブ)

（３）議事内容

1)　自己紹介

議長である Jeff Fryman 氏による開会挨拶の後，出席者の自己紹介が行なわれた。

2)　KUKA の紹介

審議に先立ち，Leibinger 氏から KUKA の紹介が行われた。主な内容は以下の通り。KUKA は 1898 年に当地アウグスブルグで創業し，1973 年にロボットビジネスを開始した。1996 年に PC ベースのロボットコントローラを開発し，市場で好評を得た。さらに 2003年にアミューズメントロボットのロボコースター,2005年には安全ロボット,2007年には最大可搬 1000kg のロボットを発売した。また KUKA はワールドワイドなビジネスを展開しており，2007 年 11 月に東京ビッグサイトで開催された 2007 国際ロボット展へ初出展し，日本法人も設立した。現在は IWK グループの中核企業として，2007 年の売上高は 413 百万ユーロ，従業員 2023 人である。

3)　ISO 10218part2 の審議

前回会議では審議は，5 章の審議を全て終えた後，5 章の冒頭に戻って保留事項を再検討し，5.3.8 項 Robot system stopping functions まで審議したところで時間切れとなり，次回会議で審議継続となった。今回は，今まで未審議のまま残っていた 7 章以降を審議後，規格案の冒頭に戻って，今までの会議で保留となっていた事項（総コメン

ト389件中151件)と今回会議で新たに各国から提出されたコメント38件を審議した。
審議最終日には，審議時間が不足が見込まれたので，5章を3つのグループに分けて審議した後，全体会議で各グループの審議結果を確認するなどして規格検討を進め，DIS案作成を完了した。
日本は会議に先立ち，国際会議参加者の主だったメンバーで事前打合せやＥメールによる意見交換と日本代表としての意思統一を行い，14件の新規コメントを議長に事前提出した上で会議に臨んだ。
審議の主要ポイントを以下に示す。

＜3　Terms and definitions＞

CD投票時に日本から「規格タイトルの“Integration”は意味が広く読む人によってめいめい勝手な解釈をする恐れがあるので用語の定義が必要である。」とコメントした件は，3章に以下の定義を追加することになり，日本の主張が認められた。

Act of combining a robot with other equipment or another machine (including additional robots) to form a machine system capable of performing useful work (i.e. production of parts). This act of machine building can include the requirements for the installation of the system.

上記以外に定義されていた“synchronized robot”はPart1に合わせて“simultaneous motion”に変更などを行った。

＜4　Hazard identification and risk assessment＞

本章は危険源の同定とリスクアセスメントとなっているが，本章は要求事項なのか，それとも提案事項や推奨事項なのか明確でない，また5章の要求事項と重複している内容もあり，整理と明確化が必要と日本から問題提起した。審議の結果，システムインテグレータへの要求事項（リスクアセスメントで特定されたリスクを5章に規定の要求事項で適切に減少させる）などの変更を加えた上で，英国委員が5章との重複，抜けなどをチェックして次回審議時に提案することになった。

＜5.3.4　Power Requirements＞

CEN（Comite Europeen de Normalisation＝ヨーロッパ標準化委員会）委員から「新機械指令2006/42/ECに基づき，電気の筐体に対する要求事項を追加すべきである。」との意見が出て，審議した結果，以下の要求事項が追加された。

Electric enclosures shall be mounted so that their doors can be fully opened and escape routes are always available even when doors are opened. This is fulfilled when doors can be easily pushed in close position considering escape direction. It is also fulfilled when the remaining clearance is not less then 500mm (see also IEC 60364-7-729*).

【注】*:Low-voltage electrical installations－Part 7-729: Requirements for special installations or locations - Operating or maintenance gangways

＜5.3.13　Lighting＞

CEN 委員から「新機械指令 2006/42/EC に基づく要求事項に変更すべきである。」との意見が出て，審議した結果，機械に適切な照明を設けなければならないとして，以下の要求事項を決定した。

The level of required task lighting shall be identified and specified in the Information for Use.

Machinery must be supplied with integral lighting suitable for the operations concerned where the absence thereof is likely to cause a risk despite ambient lighting of normal intensity.　Machinery must be designed and constructed so that there is no area of shadow likely to cause nuisance, that there is no irritating dazzle and that there are no dangerous stroboscopic effects on moving parts due to the lighting.　Internal parts requiring frequent inspection and adjustment, and maintenance areas must be provided with appropriate light.

＜5.3.16　Robot system clearance＞

ロボットシステム設置時には，リスクアセスメントで他の数値が適切だとされた場合を除き，0.5m の最小クリアランスを設けなければならないと規定してきたが，日本は「reduced-speed manual mode のときは，人は回避可能であるから本条項を適用する必要がない。」と主張した。これに対し,CEN をはじめとする欧州委員は,reduced-speed manual mode でもクリアランスは必要と主張し，日欧間で意見が対立した。しかし中村委員，下原委員が豊富な実務経験に基づき事例を説明しながら日本の主張の正当性を説得した結果，以下の注記が追加され，日本の主張が認められた。この結果，ロボット設置スペースの削減が可能になり，大きな成果を得ることができた。

NOTE 2 - This requirement does not apply to reduced-speed manual mode operations.

＜5.10　Selection of protective devices＞

前回会議で protective devices は，ロボットシステムの安全防護装置の一デバイスしか表わさないので適切でないとし，Safeguarding に変更すべきであるとの意見が出て，タイトルが Safeguarding に変更された。

また，下記の安全距離表が規定されていたが，わざわざ中途半端に記載する必要が無いとして全削除された。しかし,前回会議後，議長裁量にて上述の決議内容が元に戻されたため，改めて欧州委員から下表は削除し上位規格参照に留めるべきとの意見が出た。規格を理解しやすくするためには，下表の掲示が必要とする北米委員と削除を求める欧州委員の間で激しいディベートが繰り返された。結果として，日本も賛同を示した ISO/IEC

規格体系に基づく欧州委員の意見が通り，再び下表を削除した。また 10 章のタイトルも“Selection of protective devices ”から“Safeguarding”へ再変更した。

Barrier Opening Size (Smallest dimension) in mm.	Minimum Distance from Hazard (mm)		
	Slotted opening	Square opening	Special conditions
0,0 - 4,0	≥ 2	≥ 2	
4,0 - 6,0	≥ 10	≥ 5	
6,0 - 8,0	≥ 20	≥ 15	
8,0 - 10,0	≥ 80	≥ 25	
10,0 - 12,0	≥ 100	≥ 80	
12,0 - 20,0	≥ 120	≥ 120	
20,0 - 30,0	≥ 850	≥ 850	
20,0 - 30,0	≥ 200	-	Slot lenght ≤ 65mm
30,0 - 40,0	≥ 850	≥ 200	
40,0 - 120,0	≥ 850	≥ 850	

Table 1 – Minimum distance from hazard as a function of barrier opening size (ISO13852 : 1996)

S = [K x (Ts + Tc + Tr)] + C		
where:		(ISO 13855)
S =	minimum safe distance between safeguarding device and the hazard	
K =	aproach speed	2.0 m/sec if S ≤ 500mm.
		1.6 m/sec if S > 500mm.
	If calculated S > 500mm related to K=2m/s and calculated S < 500mm related to K=1,6 then use S=500mm	
Ts =	worst stopping time of the related hazardous element	
Tc =	worst stopping time of the related control system	
Tr =	response time of the safeguarding device including its interface	
C =	maximum travel towards the hazard within the presence sensing safeguarding devices (PSSD) field that may occur before a stop is signaled. Depth penetration factors will change depending on the type of device and application. See Annex D figures1 to 3 for specific values.	
NOTES	In certain applications the approach speed may be reduced due to several circumstances. Annex D Table1 gives reduction factors for the approach speed.	
	Tr for interlocked barrier may include a delay due to actuation. This delay may result in Tr being a deduct (negative value).	

＜5.10.4 General requirements for guards＞

日本から「EN ISO 13852 に基づいてガードの高さは 1400㎜ 以上必要と規定しているが，小型ロボットシステムのように高さが 1400㎜ 以下でも天井がガードで覆われていれば安全は確保されているので，天井がガードされている場合を除き追加すべきである。」と主張した。各国とも日本の主張に賛同し，日本の主張が規定化された。

※ 2 月 28 日の ISO/DIS10218-2 Editorial meeting 後の最新規格案を見ると，本内容が盛り込まれていないので，議長と書記に訂正を求めていく。

＜7　Information for use＞

審議の結果，下記の使用情報の追加が必要であるとして

IV.　information relating to the use of the integrated system, e.g:項に

a)　risks which could not be eliminated by the protective measures taken by the designer;

b)　particular risks which may be generated by certain applications, by the use of certain fittings, and about specific safeguards which are necessary for such applications;

c)　reasonably foreseeable misuse and prohibited usages;

の追加と下記項を追加した。

VIII.　The measurement, declaration and verification of noise emission values shall be made according to ISO 3746 or ISO 11202 as appropriate.

＜その他＞

「規格案は審議を重ねてロボットシステムの安全規格として適切な内容に仕上がってきたが，要求事項の目次構成の変更を重ねているうちに，システムを構成する機器と時間的ステージ（設計，製造，据付，試運転，自動運転，保守点検など）との組合せで要求事項に抜けや重複が規格要求事項に発生している恐れがあるので見直しが必要である。今回はDIS案作成完了を目指しているので，次回会議で審議することが必要。」と橋本委員がチャートを使用しながら提案した。各国とも同意し，今後，検討を進めることになった。

4)　ISO/DIS10218-2 Editorial meeting

＜出席者＞

下記の4カ国7名が参加して審議を行った。

米　国	Mr. Jeff Fryman (Robotic Industries Associations) 議長
	Mr. Gilbert Dominguez (Pilz Automation Safety, L.P.)
ドイツ	Mr. Helmut Riss (Siemens AG)
	Mr. Otto Gomemann (SICK Vertriebs AG)
英　国	Mr. Steven Shaw (Health and Safety Executive)
日　本	下原 史靖 (㈱デンソー)
	橋本 秀一 (㈱デンソーウェーブ)

＜審議結果＞

DIS投票原案提出に向けて規格の冒頭から編集上の課題について審議した。2007年6月に開催された第16回プロジェクト会議以降，6.3項のRequired validationの規定内容が見直されていないので，各国が宿題として分担して1週間くらいで検討し，議長に送付することとし，DIS案作成を完了した。日本は下原委員が5.4項Limiting

robot motion, 橋本委員が 5.5 項 Layout に関する validation を検討することになった。

5) 今後の会議日程

次回の第 19 回 ISO 10218project 会議の開催要領を下記のように決定した。

開催日程　2008 年 6 月 16 日（月）～6 月 18 日（水）　ISO 10218project 会議

開催場所　ミラノ（イタリア）

ホスト　COMAU（第 4 回会議に次いで，2 回目の担当）

また上記以降の開催は以下の予定ある。

第 20 回 ISO 10218project 会議

開催日程　2008 年 10 月 13 日（月）～10 月 15 日（水）

開催場所　ソウルかその他の都市（韓国）

ホスト　不明

尚，上記会議に続いて ISO/TC184/SC2 会議が 10 月 16 日（木）と 17 日（金）の両日，ソウルで開催される予定である。

3.3.5 ISO/TC184/SC2/PT2 (Robots in personal care) ゲイザーズバーグ会議

（1）日時

2007 年 6 月 5 日（火）　9:30～17:00

2007 年 6 月 6 日（水）　9:00～16:00

（2）場所

NIST（国立標準技術研究所），100 Bureau Drive, Stop 1070, Gaithersburg, MD, USA

（3）出席者 19 名

英国	Gurvinder Singh Virk (Clawar Ltd) (Project Leader)
	Osman Tokhi (University of Sheffield)
	Bryan Bridge (TWI)
フランス	Rodolphe Gelin (CEA List)
ｽｳｪｰﾃﾞﾝ	Staffan Dryselius (Robot Dalen)
	Mattias Lafvas (SIS)
	Elisabeth Wiksén (SIS)
米国	Vern Mangold (NAMAN)
	Abul K. M. Azad (Northern Illinois Unv.)
韓国	Seungbin Moon (Sejong University)
	Soon-geul Lee (Kyung Hee University)
	Sungsoo Rhim (Kyung Hee University)
	Young-gu Chung (ETRI)

Kwang-ho Park (Korea Agency for Technology and Standards)
Heun-chan Park (Korea Testing Laboratory)
Jae-kyoung Joo (Korea Testing Laboratory)

日本　山田　陽滋 ((独)産業技術総合研究所)
太田　康裕 (トヨタ自動車㈱)
三浦　敏道 ((社)日本ロボット工業会)

（4）議事

1)　自己紹介

グループリーダーである Dr. Virk はじめ出席者の自己紹介を行った。

2)　アジェンダ及び前回議事録の確認

先に配布されたアジェンダ及び前回議事録の内容について確認した。

3)　personal care robots のカテゴリーに関して

これまで検討してきたロボットカテゴリー(Surgery and medical robots, People carrier robots,　Mobile manipulator robots,その他)について，各国で追加した分についてのレビューを行った。

-日本 (people carier, mbile manipulator)
-スウェーデン(physical assistance+medical)
-フランス (surgery medical)
-韓国 (国内のサービスロボット)

4) これまでの検討内容に関して

・規格作成にあたり必要となるリエゾン：プロジェクトリーダーが調査してきた内容を報告した。
・規格作成のスケジュール：太田氏より，今回プロジェクトリーダーから示されたものは，これまでのものより 1 年遅れているとの指摘があった。プロジェクトリーダーより，新規作業項目提案のスタートを 1 年ずらしたためとの説明があった。

5)　Part 1: Non-invasive robots in personal care に関する検討

・具体的検討に先がけ，各国から関係すると思われるプレゼンテーションを行った。
-米国->溶接ロボットのリスクアセスメント規格紹介
-韓国->サービスロボットの安全性試験規格作成の紹介
-日本->提案内容(具体的目次案等のドラフト)の説明
・日本提案に関する検討
-Scope の検討->対象を広げるかの議論
ISO 10218-1 のものを参考にして，簡単な表現を使い，robots in persona care が何を含み，何を除くかを明確にする。->10218-1 とかぶらないようにする。
->entertainment を除き，personal care robots のとくに health care 分野を含む。

->entertainment を含まなくとも，この分野に「展開利用してもよい」との表現で，
entertainment 分野への適用の可能性を残す。

ドキュメントにおける修正点

->Part2（invasive）に関する記述の削除

->″risk assessment″ のおかれるべき場所の変更

-日本から提案に基づく各国の分担

日本からの提案に基づき検討し，各国の分担を次のとおりとした。

各国は次回までに分担箇所について検討し，何らかの結果を報告する。

(プロジェクトリーダーのから独の役割として，Testing and Verification を割り振ることが SC2 会議の中で提案された。)

->米国　4. Hazard Identification and Risk Assessment

->韓国　5.1-Design Requirement and Protective Measures (Risk Elimination /Reduction):Intrinsic safety design

->フランス 5.2-Safeguard and complimentary protective measures:Speed/Force control

->日本　5.2-Safeguard and complimentary protective measures:Human detection

->英国　6. Information for use

->スウェーデン　Any other items specific to Users` side

6)　Part 2: Invasive robots in personal care に関して

・Part2 リエゾンの再確認

プロジェクトリーダーから ISO TC173 をリエゾンとして追加することが報告された。

・今後のスケジュール

プロジェクトリーダーとしては，Part 2 については，来年の夏前に検討作業を開始し，来年の 10 月に開催される SC2 プレナリーミーティングで報告したいとのこと。

7)　次回会議日程

11/26（月）-29（木）東京にて開催する。(26（月）AG1, 27（火）PT3, 28（水）,29（木）PT2, 30（金）日韓サービスロボットワークショップ)

なお，会議会場での電子会議（スカイプなど）の可能性を日本は調査しておくことになった。

参考：次々回　2/18～ニュージーランド（ウェリントン？）の予定

8)　その他

NIST の見学

2 日目の最後に NIST 所内の見学を行った。内容は次のとおり。

-コンピュータ援用の外科手術装置（CASD)

->骨盤の足の骨の付け根に対してドリリングするために姿勢制御を行う必要があり，

トラッキングセンサと CMM（座標測定装置）を用いてトラッキングセンサの座標系で10ミクロン精度で3次元位置計測結果を表現する技術が用いられている。

3.3.6　ISO/TC184/SC2/PT2（Robots in personal care）東京会議

（1）日時

2007年11月28日（水）　9:00～17:00

2007年11月29日（木）　9:00～16:00

（2）場所

機械振興会館　東京都港区芝公園3-5-8

（3）出席者18名

英　国	Gurvinder Singh Virk (Clawar Ltd) (Project Leader)
	Osman Tokhi (University of Sheffield)
	Chris Haper (AVIAN TECHNOLOGIES)
フランス	Rodolphe Gelin (CEA List)
ｽｳｪｰﾃﾞﾝ	Staffan Dryselius (Robot Dalen)
ドイツ	Martin Haegel (Fraunfoher-IPA; IFR)
韓　国	Seungbin Moon (Sejong University)
	Soon-geul Lee (Kyung Hee University)
	Sungsoo Rhim (Kyung Hee University)
	Young Sook Jeong (ETRI)
	Yong Deuk Kim (KATS)
	Heun-chan Park (Korea Testing Laboratory)
	Jae-kyoung Joo (Korea Testing Laboratory)
日　本	山田　陽滋 ((独)産業技術総合研究所)
	安藤　嘉則 (群馬大学)
	田場　盛裕 (経済産業省)
	太田　康裕 (トヨタ自動車㈱)
	三浦　敏道 ((社)日本ロボット工業会)

（4）議事：

1)　自己紹介

出席者の自己紹介を行った。

2)　アジェンダ及び前回議事録の確認

先に配布されたアジェンダ及び前回議事録の内容について確認した。

3)　personal care robotsのカテゴリーに関して

・これまでの検討内容について簡単にレビューを行った。

・英国よりロボットの出力の観点による新たなロボットカテゴリーについて以下の提案があった。

これらの可否についての検討は今後行って行く。

Surgery and medical robots

Mobile manipulator personal care robots

Physical assistance ~ supplementation robots

Physical assistance ~ augmentation robots

4) 用語及び定義の検討（規格案第3章）

規格案の作成開始にあたり,最低限定義を明らかにしておくべき用語をリストアップし,検討すべき担当国を決めた。(プロジェクトリーダーへの宿題提出期限: 2007年12月31日)

-Personal care robot- industrial / non-industrial?	(France)
-Healthcare robot	(UK)
-Non-invasive & Invasive PC robots	(Korea)
-Classification groups (medical, supplementary, etc)	(Japan)
-Proximity, Contact	(UK)
-“Normal” and “physical impairments”	(Sweden)
-Cognitive capabilities	(Sweden)

5) 規格案に関する検討（第4章以降）

・日本より4. Hazard Identification and Risk Assessmentの各節以下について次のとおり提案し承認された。(()内は日本以外の担当)

4.1 Necessary information for Risk Assessment

Determination of specifications

Expected specifications of robots

Applicable regulations

Information for use

4.2 Restrictions about robots

Restrictions on space, etc.

4.3 Identification of hazards (UK)

Listed in ISO-10218, ISO-12100, ISO-14121

4.4 Estimation of risk

4.5 Risk evaluation (USA)

4.6 Documentation

・米国より4.4 Risk Evaluation Guideの各項について次のとおり提案し，承認された。

Scope

Elements of risk evaluation

Documentation

Classification summary

Workspace description

Potential hazards

Training

Risk evaluation training program

Other safety training program

・韓国より 5. Design Requirement and Protective Measures の各節以下について次のとおり提案し，承認された。

5.1 General

5.2 General requirements

Power transmission components

Power loss or change

Component malfunction

Source of energy

Stored energy

Electromagnetic compatibility

Electrical equipment

5.3 Intrinsic safety design

Materials

Shapes

Exchangable battery

Noise and vibration

Hazardous substance

Ergonomic principles

Provisions for mobility

Provisions for manipulator

Provisions for stability

Provisions for falling

Provisions for abnormal situations

Test methods (Annex)

Testbed for static obstacle avoidance

Testbed for dynamic obstacle avoidance

Testbed for minimum safe clearance

・上記の韓国提案に基づき，以下のとおり分担を決めた。各国は担当箇所の具体的規格案を次回 PT2 会議までに作成することになった。

5.1 General (Japan)

5.2 General requirements (Japan)

Power transmission components, etc.

5.3 Recommended design methodology (Japan)

Intrinsic safety

Protective measures

Information for use

Approach methodology

5.4 Intrinsic safe design (Korea)

5.5 Safeguard and complimentary protective measures

Actuating controls (France)

Safety-related control system performance (France)

Robot stopping functions (Sweden)

Reduced speed / Force control (France)

Human detection (Japan)

Operational modes (Japan)

Human robot interfaces (UK)

Pendant controls, Tele-control, Remote control

Control of simultaneous motion

Collaborative operation requirements (UK)

Singularity protection (Sweden)

Axis limiting (Korea)

Movement without drive power (Korea)

Provisions for lifting (Korea)

Electrical connectors

・フランスより 5.7 Reduced Speed / Force Control の各項について次のとおり提案し，承認された。

Speed control

Position of the user

Force control

・日本より 5.8 Human Detection の各項について次のとおり提案し，承認された。

Classification of sensing “objects”：

Type 1: Non-contact sensing

Type 2: Contact sensing

Classification of sensing “devices”：

Type 1: Relative

Type 2: ---

Type 3: On/Off contact and/or force sensing device

Admissible distance or contact force shall be determined by risk assessment.

Performance level of safety requirement by specified in below:

PL (ISO-13849-1:2006)

SIL (IEC-61508:1998)

Regulations for relative closing rate to human (ref. safety distance ISO-13857):

(Relative closing rate of human) × (Stop time of robot) + (Max reach from center of human trunk)

Regulations for ill-defined detection volume

An observer (e.g. w/ motor current information) can be used for redundant structure of sensing devices; however, the data from the observer shall fill demanded specifications.

Intentional contact vs. non-intentional contact

・英国より 7. Information for Use の各節以下について次のとおり提案し,承認された。

7.1 General

Define environments of operation

Willful abuse of use

7.2 Life cycle

Transportation

Assembly

Operation in use

Startup

Shutdown

Setting

Teaching / Programming

Process changeover

7.3 Specific issues (interfaces, operational modes, etc.)

Non-invasive medical robots

Mobile manipulators

Physical assistance robots

People carriers

7.4 Types of user (User guides)

Professional

Personal

Capability of user

7.5 Limits of use

Environmental limits (temperature, indoors, dust, etc.)

Payload, handling capabilities (e.g. not to spill a cup of tea)

7.6 Quality and compliance statements

7.7 Emergency procedures

・7.8 Other Issues / Requirements についてスウェーデンより次のとおり説明があった。

-CEN/CENELEC Guide 6 - guidelines for standards developers to address the needs of older persons and persons with disabilities.

-Robots for personal care are used for the benefit of humans with impairments and for those without fully developed capabilities. Notably, older people are often subject to multiple impairments, some of which may be outside the target of the robot applications.

-The instructions for use accompanying the robot, and any other information relating to the operation of the robot or its use, are to be included in the native language of the user.

-Liability - The liability of the manufacturer due to misuse of the robotic products may vary according to different legislations in different countries.

-With appropriate information to users, liability may in some cases be transferred to the user.

・ドイツより 6. Verification & Validation について提案はなかったが，英国の Harper 氏より次のとおり提案があり，承認された。()はそれぞれの担当国である。

6.1 General

Thresholds for “intrinsic safety”

Protective measures

Safety thresholds

Reference: IEC-61508

6.2 Electrical / electronic / software testing

Unit or module testing	(Germany)
Integration testing	(Germany)
Acceptance testing (?)	(UK)
Safety validation	(UK)

6.3 Mechanical testing (Korea)

6.4 Performance" based method proposed by Korea (look at ISO 10218-2)

5) 次回会議日程

日時：2008年2月20日（水）～22日（金）

場所：ニュージーランド規格協会（ウェリントン市内）

3.3.7 ISO/TC184/SC2/PT2 (Robots in personal care) ウェリントン会議

（1）日時

2008年2月20日（水） 9:00～17:00

2008年2月21日（木） 9:00～17:00

2008年2月22日（金） 9:00～16:00

（2）場所

ニュージーランド規格協会, 155 The Terrace, Wellington 6011, New Zealand

（3）出席者 12名

英国	Gurvinder Singh Virk (Clawar Ltd) (Project leader)
	Osman Tokhi (University of Sheffield)
	Bryan Bridge (TWI)
	Chris Haper (AVIAN TECHNOLOGIES)
フランス	Rodolphe Gelin (CEA List)
韓国	Seungbin Moon (Sejong University)
	Soon-geul Lee (Kyung Hee University)
	Heun-chan Park (Korea Testing Laboratory)
	Jae-kyoung Joo (Korea Testing Laboratory)
日本	山田 陽滋 ((独)産業技術総合研究所)
	太田 康裕（トヨタ自動車㈱)
ドイツ	Christopher Parlitz (Fraunhofer, IPA)

（4）議事内容

1) 自己紹介

出席者の自己紹介を行った。

2) アジェンダ及び前回議事録の確認

先に配布されたアジェンダ及び前回議事録の内容について確認した。

3) 確認事項等

・今後はSkypeによる会議を活発に行う予定。

・PT2のウェブサイトはまだ立ち上がっていないが、間もなく公開の予定。(公開後，プロジェクトリーダーが連絡する。)

4) 規格作成のロードマップ

2008/10: Pre-CD standard to be submitted at SC2 Plenary meeting (Korea)

2010: DIS

2011: Completion and Issue

5) ″3.x. Classification Groups″（日本からの宿題報告）

・日本は personal care ロボットの 6 つの新しいカテゴリーを提案すると共に、」英国と日本との提案の違いを示す比較表を示した。

・出席者は，上位の階層では英国提案の分類を、そして下位の階層及び詳細なレベルでは日本の分類を使うことに同意した。

・ロボットの設計条件と対応する保護は、上記の異なる（または新しい）ロボット分類カテゴリーに基づいて決定される。

・プロジェクトリーダーは，議長は、これらの分類をより分かりやすくするために、第 3 章で階層構造を示すよう提案した。

6) ″3. Terms and Definitions″（韓国，UK からの宿題報告）

・Non-invasive robots:

・Invasive robots:

・Personal care robots:A service robot with the intended purpose of either aiding or performing actions that contributes directly towards improvement of the quality of life of an individual pr group of individuals.

・Healthcare robots:A personal care robot used within a medical or care-giving environment (e.g. hospital, doctor's surgery, therapeutic care centre, geriatric care residence), with the intended purpose of aiding and/or performing actions that contributes directly to the improvement, restorations, or maintenance of human health.

・Level of human-robot closeness:

－Contact - Zero proximity distance with or without force exerted between the two.

－Close - A proximity range between zero and the furthest distance reachable by the robot to cause contact (within a time period determined by risk analysis).

－Far - A proximity range greater than close.

－Unreachable - to be added somewhere.

・Industrial personal care robots: A personal care robot used in an industrial or manufacturing environment.

・Non-industrial personal care robots: This is ″personal care″ robot.

・Normal human being:

7) ″4. Hazard Identification and Risk Assessment″（日本, USA からの宿題報告）

″4. Hazard Identification and Risk Assessment″の詳な文章は、ISO 14121（FDIS：2006）に基づいて日本から発表された。また、personal care ロボットに関する新しい内容は ISO 14121 をよく調べて加えられた。これらの新しい内容のいくつかは、次のとおり。

・Target at each phase, the lifecycle design of robots, procurement manufacturing, delivery, installation, application, trial operation, actual operation, maintenance, transportation and dismantlement

・Participation of users in risk assessment

・Determination of usage scenarios

・Various movements and the process of interface

・Functional limits - no overwrite on safety-related software program in unintended way by users, and any program change by users will consequently oblige them to take their own risk assessment and responsibility of the function reconfigurations.

・Ethical issues associated with use of robots

・Type and number of humans in harm

4.5 “Risk Evaluation”の詳細なテキストは米国が作成し，提出した。

8) ″5. Design Requirement & Protective Measures″（日本, 韓国からの宿題報告）

・5.5.5 “Human Detection”の詳細に関する日本の説明

－Regarding 5.5.5.2 ″Non-contact sensing″, momentum-based (in terms of relative velocity between a robot and human) criterion with elaborately chosen scope will be preferable when people-carrier robot is taken into account since this type of personal care robot continuously make a human-robot contact though a cabin seat or such part.

－People carrier robot - continuous intended contact (as opposed to other types of PC robots which would have unintended contact between human and robot)

－An observer-based controller (e.g. Kalman filter) can be used for redundant structure of sensing devices. However, the data from the observer shall fill demand specifications.

9) ″6. Verification and Validation″（ドイツ, UK からの宿題報告）

・IEC 61508-電気・電子・プログラムされた機能のための機能的な安全を保証するデフォルト規格

・IEC 61508 contains tables showing the required degree of verification & validation effort needed for each SIL

－Part-2 - Hardware/system-level design

－Part-3 - Software design

・Risk matrix - Probability (referring to SIL Table in IEC 61508):

Frequent: 10-5~10-6 / hr a SIL1

Occasional: 10-6~10-7 / hr a SIL2

Remote: 10-7~10-8 / hr a SIL3

Improbable: 10-8~10-9 / hr a SIL4

10) ″7. Information for use″(UK からの宿題報告)

・追加については，小見出しのリストに加えて示された。詳細な内容は示されなかった。

・7.3 については，出席者（チーム英国を含む）は日本から示された分類に基づいて修正することに同意した。

・次の点についても日本から指摘した。

－7.1 ユーザによるソフトウェアの上書きの承認を含む

－7.3.1 表面の傾斜/粗さに関する使用限界を含む

11）Part2 に関する検討

・6 月 28 日に開催される医療系国際学会 CARS-2008 のワークショップで PT2 は（その活動について）発表を行う予定。->そこには医療ロボットのメーカなどが集まるので、そこで Part2 のエキスパートを募るために関係者に接触を図る。->日本から、これらの ISO 規格は製造者への設計要求事項を示すものなので、検討の際は医者ではなくロボットメーカの関係者が必要であることを再度強調した。

・Part2 の規格作成ロードマップ

2008/6: Organize special event with medical community at CARS-2008

2008/10:Structure and level-1 section heading within PT2 in Korea

2010: NWI proposed at SC2 Plenary meeting together with a pre-CD

2011: DIS distributed

2012: FDIS distributed at SC2 Plenary meeting

2013: Part-2 standard formally offered for voting and acceptance by ISO

12) 次回会議日程

日時：2008 年 6 月 26 日（木）～27 日（金）

場所：スペイン バルセロナ市（CARS-2008 と同時開催）

3.3.8 ISO/TC184/SC2/PT3（ISO 8373 改訂）東京会議

（1）日時

2007 年 11 月 26 日（月）

（2）場所

機械振興会館，東京都港区芝公園 3-5-8　65 会議室

（3）出席者　１５名

フランス	Rodolphe Gelin (CEA List) (Project leader)	
韓国	Seungbin Moon (Sejong University)	
	Young Sook Jeong (ETRI)	
	Yong Deuk Kim (KATS)	
	Jae Kyoung Joo (KTL)	
ｽｳｪｰﾃﾞﾝ	Staffan Dryselius (Robot Dalen)	
日本	増田　良介（東海大学）	
	谷　　和男（岐阜大学）	
	太田　康裕（トヨタ自動車㈱）	
	田場　盛裕（経済産業省）	
	三浦　敏道（(社)日本ロボット工業会）	
英国	Gurvinder Singh Virk (Clawar Ltd)	
	Osman Tokhi (University of Sheffield)	
	Chris Haper (AVIAN TECHNOLOGIES)	

（4）議事内容

1)　開会と自己紹介

プロジェクトリーダーである Gelin 氏より,、米国，ドイツ，スウェーデンの）3 名のエキスパートが欠席であること及び韓国から正式なノミネートがないことが報告された。また，出席者が自己紹介を行った。

2)　本プロジェクトチームの目的

・現行の ISO8373 を改訂しロボットとロボティックデバイスの用語規格を作成する。

・CD のドラフトを作成し、韓国で 2008 年 10 月に開催される SC2 で新規作業項目提案とすることが期待されている。

・NWIP 投票により正式に認められれば、最終 CD をまとめ 3 年以内には規格を完成させる。

・本プロジェクトチームにより「ロボット」という用語が定義されれば、現行の ISO8373 の用語も修正が必要になる可能性がある。

3)　作業方法

・定義のリストはフランスが運用するウェブサイト上に公開する。

・ウェブサイトは PT3 のエキスパートからの意見や提案を集めるブログ形式とする。

・PT3 会議において提案，作成された定義は更新されていく。

4) 各国におけるサービスロボットに関する用語規格の状況

・韓国：韓国における用語の規格は「分類と一般定義」と「移動機能と知能」の2つ。

・日本：増田氏より日本の標準化委員会で作業しているドキュメントの紹介があった。

・欧州：欧州プロジェクトである ROSTA ではロボットとロボティックデバイスに関する用語を収集している。

5) 定義に関する検討

・PT3 で正式に認められた用語のみを使用して定義を作成することが合意された。

・今回検討した主な用語の定義は次のとおり。

Robot: Reprogrammable or ***autonomous*** mechanical system ***moving*** in its environment, programmable in more than one axis.

Moving: Motion of itself and/or manipulation of objects

Autonomy: Ability to control movement and/or communication based on sensing and planning

or

Ability to control movement and/or communication using closed loop based on sensing and planning

Autonomous: Able to have some degree of autonomy

Robotic device : Mechanism moving in its environment, programmable in one axis, with a degree of autonomy

Industrial Robot : A robot for use in industrial automation applications

Examples:

- ❖ Manipulators for welding, painting, cutting, assembling…
- ❖ Mobile bases in industrial automation applications, AGV (?)
- ❖ Mobile Manipulators in industrial automation applications (?)
- ❖ Assistive robots in industrial automation applications (orthosis,…)

Service Robot : A robot provides ***service*** excluding manufacturing robots

Service : Provision of usefulness for well being of humans, society and equipment

Examples:

- ❖ Domestic robotised assistant (home, hospital, public places)
  - Cleaning, mauling, moving, guiding, carrying, fetching
- ❖ Rehabilitation robot, Orthosis (exo-skeleton), Prosthesis,

- ❖ Surgery robot (mini-invasive robot, gesture assistant),
- ❖ Teleoperated robot,
- ❖ UAV, Drones,
- ❖ Large structure maintenance robots,
- ❖ Field robots (agriculture, demining, defence, security),
- ❖ Micro-robot for inspection,
- ❖ Surveillance robots, After disasters intervention robots,
- ❖ Planetary robot explorer.

Comments:

- We keep “reprogrammable” from industrial manipulators that are not really autonomous.
- “Moving” comes the fact that a washing machine, even with more than one axis and closed loop control using sensors, is not a robot.
- “Virtual robot” and “software robot” are not robots.

6) 次回会議の日程

日時： 2008 年 2 月 18 日（月） 9:00～17:00

2008 年 2 月 19 日（火） 9:00～12:00

場所：ニュージーランド ウェリントン市 ニュージーランド規格協会

7) 宿題

・PL：ISO8373 のファイルを各エキスパートへ送付する。

・韓国：サービスロボット用語の国内規格のうち「移動機能と知能」を翻訳する。

・日本：国内標準化委員会検討内容の英語版を提出する。

・各国：必要なキーワードを選択してくる。

3.3.9 ISO/TC184/SC2/PT3（ISO 8373 改訂）ウェリントン会議

（１）日時

2008 年 2 月 18 日（月） 13:30～15:00

2008 年 2 月 19 日（火） 9:00～17:15

（２）場所

ニュージーランド規格協会, 155 The Terrace, Wellington 6011, New Zealand

（３）出席者 １１名

フランス Rodolphe Gelin (CEA List) (Project leader)

韓国 Seungbin Moon (Sejong University)

Soon-geul Lee (Kyung Hee University)

Heun-chan Park (Korea Testing Laboratory)

Jae-kyoung Joo (Korea Testing Laboratory)

日本　谷　和男 (岐阜大学)

英国　Gurvinder Singh Virk (Clawar Ltd)

Osman Tokhi (University of Sheffield)

Bryan Bridge (TWI)

Chris Haper (AVIAN TECHNOLOGIES)

ドイツ　Christopher Parlitz (Fraunhofer, IPA)

（4）議事内容

1)　開会と自己紹介

・初日はプロジェクトリーダーである Gelin 氏が欠席のため，Moon 氏が議事の進行を行った。

・出席者が自己紹介を行った。

2)　各国におけるサービスロボットに関する用語規格の状況

・Lee 氏が韓国のサービスロボット用語規格について説明を行った。韓国サービスロボット用語規格は以下の 2 部からなる。

Part 1 : Classification and general definition

Part 2 : Mobility and intelligence

・谷氏より，国内標準化作業で検討中である日本のサービスロボットの用語分類を説明した。また，国内規格として JIS B 0134　Manipulating industrial robots，JIS B 0185 Intelligent robots，JIS B 0186　Mobile robots，JIS B 0187　Service robots の用語規格があり，これらの英訳はないことを報告した。

3)　ISO 8373 の分析結果

英国の宿題となっていた ISO 8373 の分析結果ついて，Harper 氏から次のとおり報告された。なお，英国グループは Skype を用いた電子会議で議論したとのこと。

・ISO 8373 は他の規格の基礎となっているので，既にある用語を変更する場合は注意を要する。

・関係すると思われる既存の規格は，ISO 9283，9409-1，9787，9946，10218 等。

4)　作業方法の検討

今後の作業方法について議論し，次の 3 通りの方法が提案された。

Option 1　ISO 8373 を廃止してまったく新しい規格を作成する。

Option 2　ISO 8373 を複数部からなる規格とする。

Option 3　ISO 8373 を単一部のまま内容を拡張する。

さらに，この 3 通りについて議論の結果，Option 3 によって規格作成を進めることになった。

5)　各国の宿題

次回（6 月）までに以下のとおり各国が各分野について分担して検討し，その結果としての用語（定義含む）を集める，検討することになった。

General	
Mechanical structures	
Geometry and kinematics	
Mobility	日本
Manipulation	日本（ISO 14539 Object habdling の内容を含む）
Programming and control	
Perception	
Autonomy and learning	
Safety	
Performances	

（日本以外は詳細な議事録がプロジェクトリーダーから来ていないために不明）

さらに日本は，サービスロボット用語分類で韓国案にない単語の定義を英語で示すことになった。

6） 次回会議の日程

日時：2008 年 6 月 30 日（月），7 月 1 日（火）

場所：バルセロナ（未確定）

3.3.10 ISO/TC184/SC2/AG1（アドバイザリーグループ）ゲイザーズバーグ会議

（１）日時

2007 年 6 月 4 日（月）

（２）場所

NIST（国立標準技術研究所），100 Bureau Drive, Stop 1070, Gaithersburg, MD, USA

（３）出席者 １１名

韓国	Seungbin Moon (Sejong University) (Group leader)
	Young-gu Chung (ETRI)
	H. Kim (ETRI)
フランス	Rodolphe Gelin (CEA List)
ｽｳｪｰﾃﾞﾝ	Staffan Dryselius (Robot Dalen)
日本	山田 陽滋（(独)産業技術総合研究所）
	太田 康裕（トヨタ自動車㈱）
	三浦 敏道（(社)日本ロボット工業会）
英国	Gurvinder Singh Virk (Clawar Ltd)
	Osman Tokhi (University of Sheffield)

Bryan Bridge (TWI)

（4）議事内容

1) 自己紹介

出席者が自己紹介を行った。

2) アジェンダ及び前回議事録の確認

先に配布されたアジェンダ及び前回議事録の内容について確認した。

なお，日本の水川氏が OMG とのリエゾンに対して辞意を示しているため，韓国の Kim 氏が新たなリエゾンを務めることになった。

また，SC2 の新規作業項目提案で RAPI（いわゆる ORiN）が否決されたが，SC5 が RAPI に対して興味を示していることが紹介された。

3) 主な討議内容

・Progress Report 作成のために各 WG ごとに討議した。

－WG1：robot の定義について，これまでのバージョンの共通のキーワードを用いて作成したもの(Ver.5)に更新した。

Definition-ver 5.

A machine with a degree of autonomy that controls its own state or the state of its environment by means of actuators with more than one degree of freedom under sensory and reprogrammable computer control.

サービスロボットの定義は変更なし。

Service Robot-1

A robot which provides “usefulness” for the well-being of humans, society and equipment, excluding manufacturing operations.

Service Robot-2

A robot which provides “usefulness” for the well-being of humans, society and equipment, excluding direct manufacturing operations.

－WG2：Performance について，Performance を示すのにどの様な指標が考えられるか検討した。主な指標としては，Localization metrics (Absolute and Relative), Force/Pressure, Speed/Velocity, Image recognition, Surface finish, Cleanliness, Obstacle detection/avoidance などが考えられる。

－WG3:Software に関しては OMG で検討している Robot Middleware を参考にまとめる。

－WG4：その他としては次の様なトピックがある。Technical tasks, Black box, Environment, Modularity,

・OMGにおける活動報告

Chung 氏より OMG におけるに Robot Middleware の標準化活動について報告があった。

・Progress Reportのレビュー

Moon グループリーダーより SC2 へ報告する Progress Report が報告された。

4) 次回会議の日程

2007 年 11 月 26 日（月）　東京にて開催

3.3.11　ISO/TC184/SC2/AG1（アドバイザリーグループ）東京会議

（1）日時

2007 年 11 月 26 日（月）

（2）場所

機械振興会館，東京都港区芝公園 3-5-8　65 会議室

（3）出席者　１５名

韓国	Seungbin Moon (Sejong University) (Group leader)
	Young Sook Jeong (ETRI)
	Yong Deuk Kim (KATS)
	Sang-Guk Jung (TTA)
フランス	Rodolphe Gelin (CEA List)
ｽｳｪｰﾃﾞﾝ	Staffan Dryselius (Robot Dalen)
日本	山田　陽滋 ((独)産業技術総合研究所)
	太田　康裕 (トヨタ自動車㈱)
	田場　盛裕 (経済産業省)
	神徳　徹雄 ((独)産業技術総合研究所)
	濱田　彰一 ((社)日本ロボット工業会)
	三浦　敏道 ((社)日本ロボット工業会)
英国	Gurvinder Singh Virk (Clawar Ltd)
	Osman Tokhi (University of Sheffield)
	Chris Haper (AVIAN TECHNOLOGIES)

（4）議事内容

1)　開会の宣言

ホストである日本ロボット工業会を代表し飯倉専務理事より簡単な挨拶があった。

グループリーダーである Seungbin Moon 氏より，ホストであるに日本ロボット工業会に感謝すると共に開会の宣言があった。

2) 自己紹介

出席者が自己紹介を行った。

3) 主な討議内容

・OMG/RT-Middleware

－神徳氏より OMG における RT-M の活動について説明があった。

－RFP のローカライズが進行中->機能的サービス WG では，ローカライズされたサービス（インタフェース，データ構造，属性を含む）を決めると発表した。
－原案は日本から提出。活動に積極的に参加しているのは日本と韓国のみ。

・Performance/Safety Standards for Intelligent Robots in Korea
－Seungbin Moon 氏より韓国における Performance/Safety Standards for Intelligent Robots ついて説明があった。
－Intelligent Robot Standardization Forum (IRSF)において作業を行った。
－Personal Service Robot Committee と Professional Service Robot and Manufacturing Robot Committee2 つの委員会がある。
－安全性 WG の主査は Sungsoo Rhim 氏(Kyung Hee Univ.)で，メンバーは Samsung Electronics, LG Electronics, Yujin Robotics, KAR, KAS 等。
－IRSF からは以下の規格が発行されている。(韓国語のみ)
Service robot - Vocabulary
Methods of measuring the performance of household cleaning robot
General rules on the safety of intelligent robots
Test method for mechanical strength of service robots
Requirement of electrical safety for service robots
Test method for autonomous docking performance of service robots
－IRSで検討中の規格は次のとおり。
Battery performance
Inertial sensor performance
Performance of navigation functions for autonomous mobile robots
Robot microphone testing criteria for speech recognition service
－国家規格(KS)には次の規格がある。
KSB 6934: Methods of measuring the performance of household cleaning robots
KSB 6935: Service robot - safety
KSB 6936 Operating Stability Acceptance Testing - Guidelines for Intelligent Robots
KSB 6937, 6938: Service robot - Vocabulary 1, 2
KSB 6939: Test methods of measuring the mobile performance of service robots-part 1: determination of basic spec

・次回 ISO/SC2 会議への提案事項(新 PT について)
－“Performance”，“Robotic Software Architecture”，“Technical Tasks”，“Blackbox”，“Environments”，“Modularity” などが，将来の標準化の重要な分野であると思われ， 次の PT4 としての標準化作業が可能な最有力候補は

“Performance”である。

－作業開始可能時期としては2009年の早い段階(2008.10のSC2ソウル会議後)が考えられる。

－さらにプロジェクトチームをつくることは，専門的バックグラウンドを持つエキスパートを増やす必要がある。

・その他の話題：ロボットと動物

－Gurvinder Singh Virk氏よりニュージーランドの国勢に関して，ロボットと動物の関わり方に関する話題提供があった。

－ニュージーランドでは人口が412万人であるのに対して，2007年現在で羊は4000万頭も飼育されているほか，肉牛と乳牛もそれぞれ500万頭ずつ飼育されており，乳製品と畜産品が最大の輸出品目である。

－豚の飼育作業では，歯磨きや注射，個体の識別など様々な作業があるが，これらは自動化出来るものか？

－動物のためのロボットとして，次のものが考えられる。->羊飼いロボット，羊の毛刈りロボット，牛の搾乳ロボット，精肉製造・梱包ロボット・・・。

・ロボット倫理について

－「ロボット倫理」問題がサービスロボットにとって重要であることが確認された。

－この問題について次回AG1会議までにWG4に対しさらなるレポートを要請した。

・ロボットの定義とその境界について

－PT1のScopeは産業用ロボット（製造業におけるアプリケーション）である。

－PT2のScopeは産業用以外のロボット（非製造業におけるアプリケーション）である。

－PT3では次の用語の定義を明確にする予定：Robots, Industrial Robots, Service Robots, Robotic Devices

4) 次回会議の日程

日時：2008年2月19日（水） 13:00～17:00

場所：ニュージーランド ウェリントン市 ニュージーランド規格協会

5) 次回以降のサービスロボット標準化国際会議(PT2,PT3,AG1)日程

・次々回：2008年6月23日（月）～25日（木）

フランス パリ市郊外 フランス規格協会

・次々々回：2008年10月13日（月）～16日（木）

韓国 ソウル市 国際展示会場COEX

(10月16日（木）はISO/SC2会議)

なお，ISO/TC184会議もこれらの会議前後の同時期に開催される予定である。

3.3.12　ISO/TC184/SC2/AG1（アドバイザリーグループ）ウェリントン会議

（１）日時

2008 年 2 月 18 日（月）　9:00～12:30

（２）場所

ニュージーランド規格協会, 155 The Terrace, Wellington 6011, New Zealand

（３）出席者　１１名

韓国	Seungbin Moon (Sejong University) (Group leader)
	Soon-geul Lee (Kyung Hee University)
	Heun-chan Park (Korea Testing Laboratory)
	Jae-kyoung Joo (Korea Testing Laboratory)
日本	谷　和男（岐阜大学）
英国	Gurvinder Singh Virk (Clawar Ltd)
	Osman Tokhi (University of Sheffield)
	Bryan Bridge (TWI)
	Chris Haper (AVIAN TECHNOLOGIES)
ドイツ	Christopher Parlitz (Fraunhofer, IPA)

（４）議事内容

1)　開会の宣言

グループリーダーである Seungbin Moon 氏より，開会の宣言があった。

2）自己紹介

出席者が自己紹介を行った。

3）レゾリューションの確認

前回会議までのレゾリューションが確認された。

4）主な討議内容

・次回ISO/SC2会議への提案事項(新PTについて)

将来の標準化の重要な分野について前回から検討を行ってきているが，次のプロジェクトチーム(PT4)としての標準化作業が可能な最有力候補である “Performance”について引き続き検討を行う。

・ロードマップについて

－サービスロボットの規格作成についてのロードマップの必要性を確認した。各国の規格作成に関するロードマップがあれば次回に報告する。

－最終的なロードマップについては次回に検討する。

－ロードマップは。「時間－商品化重要度」の軸で考えていく。

・活動報告について

－ソウルでの SC2 会議に向けて，AG1 として活動報告を作成する。

－内容は，規格化のロードマップ，世界の標準化組織とその業務，倫理の世界的な議論，“Performance”，ソフトウェアアーキテクチャ，動物の世話ロボット（農業，ペット）などに関するものなどを含む。

・AG1 のウェブサイト

韓国は AG1 のウェブサイトを構築し公開する予定。

5) 次回会議の日程

日時：2008 年 6 月 25 日（水）

場所：スペイン　バルセロナ市（可能性が高いが未定）

次々回：2008 年 10 月 13 日（月）～16 日（木）

韓国　ソウル市　国際展示会場 COEX

（10 月 16 日（木）は ISO/SC2 会議）

４．まとめ

今年度は、サービスロボット運用時の安全確保のためのガイドライン策定に関する調査研究として、サービスロボットに関する保険及び法律について、それぞれの専門家にプレゼンテーションをお願いし、現状を把握すると共に、サービスロボット運用時の安全性ガイドラインの策定への反映方法等の検討を行った。また、メーカがユーザにロボットを提供する際に開示提供すべき情報はどのようなものがあるか、安全上問題となる情報の種類内容等を中心に検討を行うと共に、ユーザがロボットを使用する際、安全上どのようなことを守らなければならないかについて検討し、それらの検討結果に基づき、サービスロボット運用時の安全性ガイドライン骨子を策定した。

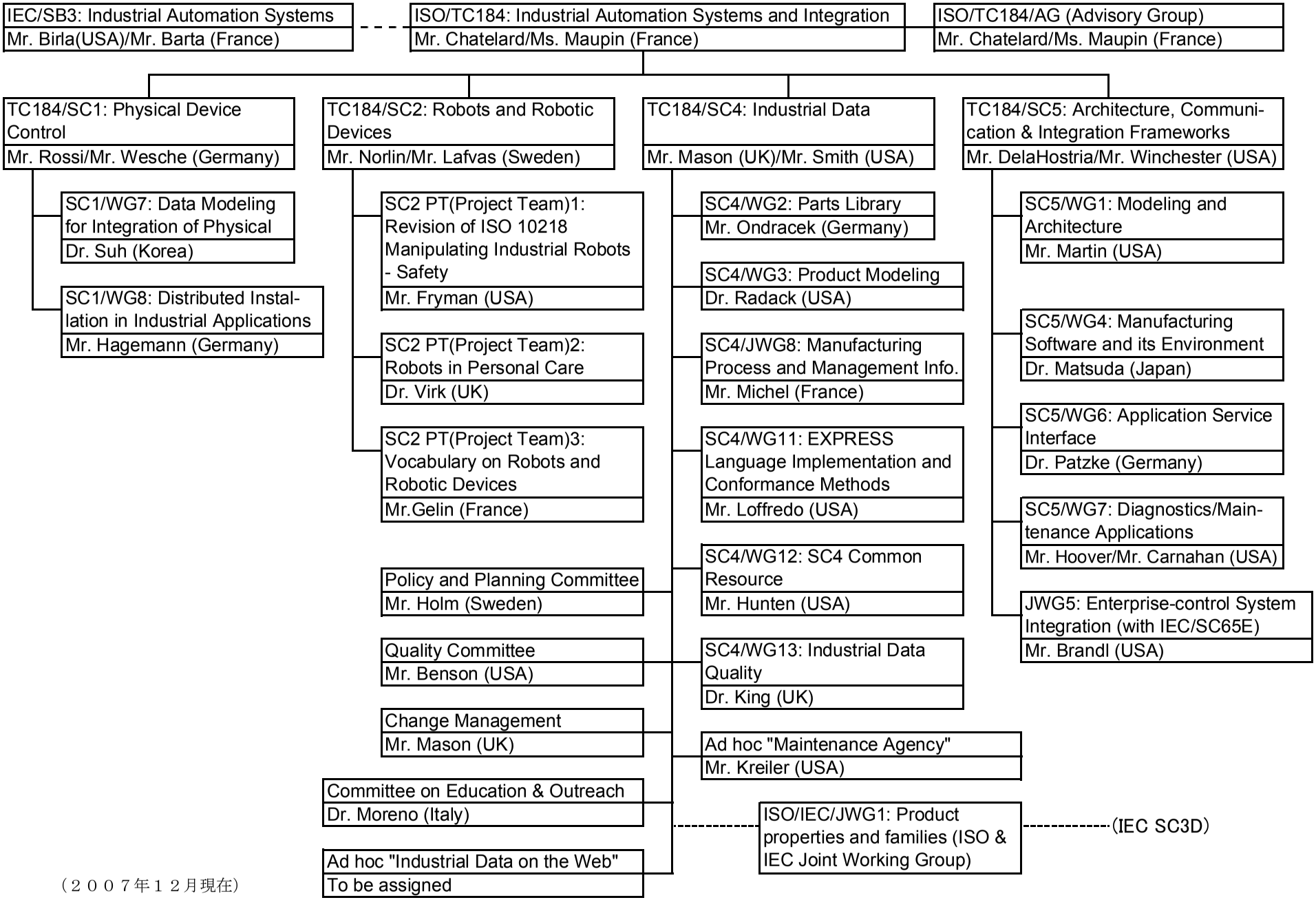
さらに、サービスロボットの安全性検討に密接に関連する産業用ロボットの安全性に関する国際規格の改訂状況等の調査検討も行い、ガイドライン骨子策定の際に反映させた。

次年度は本事業の最終年度であり、今年度策定したガイドライン骨子に基づき、具体的なサービスロボット運用時の安全性ガイドライン策定を行うこととする。

また、サービスロボットの安全性検討に密接に関連する産業用ロボットの安全性に関する国際規格の改訂状況等の調査検討については、引き続き実施し、必要な内容についてはガイドラインに反映させる必要がある。

付属資料

ＩＳＯ／ＴＣ１８４ 国際組織図



（２００７年１２月現在）

非　売　品
禁無断転載

平成１９年度
サービスロボット運用時の
安全確保のためのガイドライン策定
に関する調査研究報告書

発　行　　平成２０年３月

発行者　　社団法人　日本機械工業連合会
〒１０５－００１１
東京都港区芝公園三丁目５番８号
電　話　０３－３４３４－５３８４

社団法人　日本ロボット工業会
〒１０５－００１１
東京都港区芝公園三丁目５番８号
電　話　０３－３４３４－２９１９